



அறிவியல் பலகை



**கிராண்ட் மாஸ்டர் குகேஷும்
குவாண்டம் செஸ் ஆட்டமும்**

அறிவியல் பலகை - மே 2024

செயல்பாடுகள்

08 மே 2024 : அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் ஊடகமும் மக்கள் தொடர்பியலும் என்ற பட்டப் படிப்பு குறித்து பேராசிரியர். டாக்டர். தமிழ்ப்பரிதி மாரி, பெரியார் பல்கலைக்கழகம் உரையாற்றினார்.

09 மே 2024: அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் வரலாறு சார்ந்த பாடங்களும் என்ற பட்டப் படிப்பு குறித்து பேராசிரியர். பேராசிரியர். டாக்டர் ஏ.எஸ். எம். பண்டிகனி அரசு மகளிர் கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி, சேலம் உரையாற்றினார். மேலும் வேதியலும் சார்ந்த பாடங்களும் என்ற தலைப்பில் பேராசிரியர். நளினி வசந்தா, DRBCCC இந்துக் கல்லூரி, ஆவடி பேசினார்.

10 மே 2024: அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் இயற்பியல் மற்றும் சார்ந்த பாடங்களும் என்ற பட்டப் படிப்பு குறித்து டாக்டர். ஜோசப் பிரபாகர், மத்திய பாலிடெக்னிக் கல்லூரி, தரமணி.உரையாற்றினார். மேலும் வேதியலும் சார்ந்த பாடங்களும் என்ற தலைப்பில் பேராசிரியர். நளினி வசந்தா, DRBCCC இந்துக் கல்லூரி, ஆவடி பேசினார். IISER & NISER நிறுவனங்களில் சேர்வது எப்படி என்பது குறித்து டாக்டர் ஏ.சிவசக்தி, அறிவியல் தொடர்பாளர். பாண்டிச்சேரி எடுத்துரைத்தார்.

11 மே 2024 : அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் கட்டிடக்கலை மற்றும் நகர்ப்புற திட்டமிடல் என்ற பட்டப் படிப்பு குறித்து அர். எம். ஜனனி எம், சென்னை உரையாற்றினார். மேலும் EEE பட்டப் படிப்பு குறித்து பாலமுருகன் ஜெகநாதன் தமிழ்நாடு மின்சார வாரியம் உரையாற்றினார்

12 மே 2024: அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் நுண்ணுயிரியியல் மரபியலும் என்ற தலைப்பில் முனைவர். ரேவதி தேவி, எஸ் ஆர் எம் பல்கலைக்கழகம், உரையாற்றினார்.

13 மே 2024 : அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் பட்டப் படிப்பு குறித்து திரு. N. குமார், SDSC SHAR, ISRO, ஸ்ரீஹரிகோட்டா. உரையாற்றினார். மேலும் ஆராய்ச்சியாளராவது எப்படி என்பது குறித்த விவரங்களை பேராசிரியர். டாக்டர். என்.சுரும்பர் குழலி அரசு கலைக் கல்லூரி (தன்னாட்சி), சேலம் எடுத்துரைத்தார்.

15 மே 2024: அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் இயந்திரக்கற்றல் மற்றும் தரவு அறிவியல் குறித்து பேராசிரியர். டாக்டர். ஏ. சாந்தினி. எஸ் ஆர் எம் பல்கலைக்கழகம், சென்னை.



உரையாற்றினார். மேலும் எந்திரவியல் மற்றும் விண்வெளி பொறியியல் என்பது குறித்த விவரங்களை பேராசிரியர் டாக்டர் ஆர்.ஆர். இளங்கோவன், விஞ்ஞானி (ஓய்வு), இஸ்ரோ விளக்கிக் கூறினார்.

16 மே 2024: அறிவியல் பலகை தமிழ்நாடு அஸ்ட்ரானமி சயின்ஸ் சொசைட்டியுடன் இணைந்து பிளஸ் டீ முடித்த மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டி நிகழ்ச்சியாக "n வழி" என்ற நிகழ்ச்சி நடத்தப்பட்டது. இதில் நிலவியலும் புவியியலும் குறித்து பேராசிரியர் டாக்டர் அ.அறிவழகன், காந்திகிராம கிராமியப் பல்கலைக்கழகம். உரையாற்றினார்.



24, 25 மே 2024: அறிவியல் பலகை, கணித அறிவியல் நிறுவனம், தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம் இணைந்து "தமிழில் அறிவியல்: சாதனைகளும், சவால்களும்" என்ற தலைப்பிலான இரண்டு நாள் பயிற்சி முகாம் சென்னையில் நடைபெற்றது. இதில் பொது அமர்வு உட்பட எட்டு அமர்வுகள் இருந்தன. மொத்தம் 40 கருத்தாளர்கள், 40 பங்கேற்பாளர்கள் கலந்து கொண்டனர். பொது அமர்வில் நூற்றுக்கும் மேற்பட்டோர் பங்கேற்றனர். இந்த நிகழ்வை முனைவர் த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், பேராசிரியர்,

IISER, மொகாலி, கணித அறிவியல் நிறுவனத்தைச் சேர்ந்த திருமதி.வருணி திரு. மணிகண்டன், அறிவியல் பலகையின் பா.புரீகுமார் ஆகியோர் ஒருங்கிணைத்தனர். மிகச்சிறப்பான அமர்வுகள், கருத்தாளர்களுக்கும் பங்கேற்பாளர்களுக்கும் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருந்தது என்ற மீள் பதிவு பெரும்பான்மையாக கிடைத்தது. இந்த நிகழ்வில் அறிவியல் புத்தகங்கள் பார்வைக்கும், விற்பனைக்கும் வைக்கப்பட்டது. இதனை திரு.கே.கணேசன் ஒருங்கிணைத்து நடத்தினார் அவர் ஒரு கருத்தாளராகவும் செயல்பட்டார்.

இம்மாத வான்காட்சி..!



அறிவியல் பலகை

இதழாசிரியர்

பா.பூக்குமார்

பொறுப்பாசிரியர்

கே.கணேசன்

முகவரி

அறிவியல் பலகை,

சென்னை - 600 025.

மொபைல்: + 91-96772 97733

+ 91-98409 69757

E Mail : ariviyalpalagai@gmail.com

அறிவியல் பலகையின்

கடந்த கால இதழ்களை

இந்த இணையதளத்தில் பார்க்கலாம்

Website : [https://vigyanprasar.gov.in/](https://vigyanprasar.gov.in/ariviyal-palagai-tamil/)

ariviyal-palagai-tamil/



● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/கட்டுரைகளில் வெளிப்படும் தகவல்கள்/கருத்துக்கள் கட்டுரையாளரின் தனிப்பட்ட பார்வையே. அதில் பயன்படுத்தப்படும் புகைப்படங்களும் அவர்களிடமிருந்து பெறப்பட்டவையே. இதில் அறிவியல் பலகைக்கு எந்தவித உரிமையும் இல்லை.

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/கட்டுரைகளை முழுமை யாகவோ, அதில் ஒரு பகுதியையோ எந்த ஒரு முன் அனுமதியும் கோராமல் எங்கும் உரிய முறையில் பயன்படுத்தலாம். 'அறிவியல் பலகையின் படைப்புகள் இவை' என்ற பதிவுடன் எங்கும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

‘அறிவியல் பலகை’

சென்னை

எண் கணித பிதாமகன்

எஸ் எஸ் பிள்ளை13

தித்திக்கும் தொழிற்சாலை17

வாயேஜருக்கு

தொலை மருத்துவம்.....24

நுண்ணுயிரெதிர்

மருந்துகளின் செயலிழப்பு27

கிராண்ட் மாஸ்டர் குகேஷும்

குவாண்டம் செஸ் ஆட்டமும்.....31

விண்கற்கள்.....38

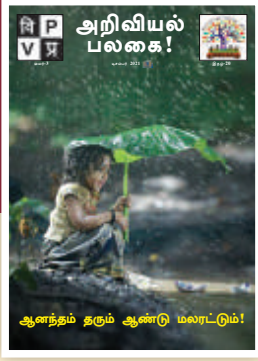
பெருக்க மரம் அல்லது

ஆனைப்புளி மரம்.....41

ஆபத்தான நீரோட்டங்கள்.....44

பழவேற்காடு ஒரு ஏரியா அல்லது

தடாகமா47



அன்பு நண்பர்களே,

வணக்கம். உங்கள் கையில் தவழும் இந்த இதழ், அறிவியல் பலகையின் 50வது இதழாகும். கடந்த 50 மாதங்களாக எங்களுடன் பயணித்து வரும் உங்கள் அனைவருக்கும் இந்த நேரத்தில் மனமார்ந்த நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

2019 ஆம் ஆண்டு தொடங்கிய இந்த பயணம் கோவிட் 19 தொற்று காலகட்டத்தில் நோய் குறித்த அறிவியல் பூர்வமான உண்மைகளை, மிகத் தெளிவாக எடுத்துரைத்தது.

அறிவியல் பலகை இதழில் உலகம் முழுவதும் பரவி இருக்க கூடிய தமிழ் அறிவியலாளர்கள், தொடர்ந்து பங்களிப்பை அளித்து வருவது மகிழ்ச்சிக்கரையது. உலகம் முழுவதும் இருக்கக்கூடிய தமிழ் நெஞ்சங்கள் ஒவ்வொரு இதழை படித்து ஆர்வத்துடன் மீள் பதிவுகளை பதிந்து வருவது மிகுந்த மகிழ்ச்சி அளிக்கிறது.

தமிழில் அறிவியலை கொண்டு செல்ல மத்திய அரசினுடைய அறிவியல் தொழில்நுட்ப துறையின் கீழ் இயங்கி வந்த விஞ்ஞான் பிரசார் அமைப்பின் இயக்குனராக இருந்த முனைவர் நகுல் பராசர், விஞ்ஞான் பிரசாரின் முதுநிலை விஞ்ஞானி முனைவர் த.வி.வெங்கடேஸ்வரன் ஆகியோரின் கனவு திட்டமாக இந்திய மொழிகளில் அறிவியலை கொண்டு செல்லும் முயற்சி தொடங்கப்பட்டது. அறிவியல் பலகை அமைப்பு மற்றும் இதழை வடிவமைப்பதில் இருவரும் மகத்தான பங்களிப்பை செய்திருக்கிறார்கள் அவர்களுக்கு இந்த நேரத்தில் நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். அறிவியல் பலகை இதழை கொண்டு வருவதற்கு முழு சுதந்திரம் அளித்து எங்கள் மீது மிகுந்த நம்பிக்கையை வைத்திருந்த அவர்களின் அணுகுமுறை அறிவியல் பலகை அமைப்பையும் இதழையும் அடுத்தடுத்த கட்டங்களுக்கு நகர்த்திச் செல்ல உதவியாக இருந்தது. தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையத்தின் முன்னாள் செயல் இயக்குனர் முனைவர் செளந்தராஜப்பெருமாள், பெரியார் அறிவியல் மையத்தின் அறிவியல் அலுவலர் மற்றும் தற்போது தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம் இயக்குனராக பணியாற்றி வரும் திரு. இ. கி. லெனின் தமிழ்க்கோவன் அவர்களுக்கும் எங்களது அன்பையும் நன்றியையும் உரித்தாக்குகிறோம்.



இந்த பயணம் மிகச் சிறப்பானது, ஒவ்வொரு இதழிலும் நவீன அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் புதிய தொழில்நுட்பங்கள் குறித்த தகவல்களை அளித்து வருகிறோம். உலகில் நிகழக்கூடிய பல்வேறு அறிவியல் நிகழ்வுகளை உடனுக்குடன் தமிழில் கொண்டு வரவும் முயற்சி செய்து கொண்டிருக்கிறோம். அறிவியல் பலகையில் ஒவ்வொரு இதழையும் மிகச் சிறப்பாக கட்டுரைக்கேற்ற படங்களுடன் அழகிய வடிவமைப்பில் வெளிக்கொண்டு வருவதில் தொடர்ந்து அயராது பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கும் பொறுப்பாசிரியர் திரு.கே. கணேசன் அவர்களுக்கும் அவர்களது வடிவமைப்பு குழுவினருக்கும் மனமார்ந்த நன்றிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

பள்ளி, கல்லூரி ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள், பொறியியலாளர்கள், அறிவியலாளர்கள், மருத்துவர்கள் என அறிவியலில் பல்வேறு துறையில் பணியாற்றிக் கொண்டு இருக்கக் கூடிய அனைவரும் தொடர்ந்து எழுதியும், வாசித்தும் வருவது மிகுந்த உற்சாகத்தை அளிக்கிறது.

இந்த 50 வது இதழில் வழக்கம்போல மிகச் சிறந்த அறிவியல் கட்டுரைகள் வெளி வருகின்றன. இந்த இதழை படித்தபின் உங்களுடைய கருத்துக்களை எழுதி அனுப்புமாறு வேண்டுகிறோம். இன்னும் இது போன்ற ஆயிரம் பூக்கள் மலரட்டும் என்ற உங்கள் அனைவரின் வாழ்த்துகளோடு! அறிவியல் பலகை தொடர்ந்து பயணிக்க இருக்கிறது.

அறிவியல் பலகை 50 இதழ்களையும் தொகுத்து 2,500 பக்கங்கள் கொண்ட மிகப் பெரிய தொகுப்பாக வெளிக்கொண்டு வருவதற்கான பணிகளும் நடைபெற்று வருகின்றன. இது குறித்த தகவல் இந்த இதழின் பின்னட்டையில் வழங்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மாபெரும் அறிவியல் பொக்கிஷத்தை வாங்க விரும்புவார்கள் முன்பதிவு செய்து கொள்ளுமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறோம்.

தொடர்ந்து அறிவியல் பலகையுடன் இணைந்து இருங்கள்.

நன்றி!

புத்துணர்வு அளிக்கும் அறிவியல் இதழ்!



முனைவர் நகுல் பராசர்

(முன்னாள் – இயக்குனர் விஞ்ஞான் பிரசார், புது தில்லி)



நன்றியுணர்வும் பெருமிதம் பொங்கும் மனதுடன், ஒரு குறிப்பிடத்தக்க மைல்கல்லை நாம் நினைவுகூர ஒன்று கூடுகிறோம் – நமது நேசத்துக்குரிய அறிவியல் இதழான அறிவியல் பலகையின் 50வது இதழின் வெளியீடு ஒரு சாதனையாக திகழ்கிறது. ஒரு சிறிய முயற்சியாகத் தொடங்கிய இந்த இதழ் தமிழ் மொழியில் அறிவியல் தொடர்புகளின் கலங்கரை விளக்கமாக மலர்ந்துள்ளது, இது, நமது அன்பான வாசகர்களின் நீடித்த ஆதரவிற்கும் உற்சாகத்திற்கும் சான்றாகும்.

அறிவியலைப் பிரபலப்படுத்தவும், தமிழ் பேசும் மக்களிடம் அதன் எல்லையை விரிவுபடுத்தவும் வேண்டும் என்ற நோக்கத்தால் தூண்டப்பட்டு, ஒரு சில வாசகர்களுடன் தனது உன்னதப் பயணத்தைத் தொடங்கியது அறிவியல் பலகை. இந்திய அரசின் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையின் கீழ் உள்ள மதிப்புமிக்க அமைப்பான விஞ்ஞான் பிரசாரின் ஒரு பகுதியாக, இந்த இதழ் அறிவியல் அறிவுக்கும் பொது மக்களுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியைக் குறைக்க உதவுகிறது, சிக்கலான கருத்துகளை எளிதில் புரியக்கூடிய விதத்திலும் காத்திரமான கட்டுரைகளையும் கொண்டு தமிழ் அறிவியலின் வழிகாட்டியாக இருந்து வருகிறது.

ஒவ்வொரு இதழிலும், ஆர்வத்தைத் தூண்டும் விதத்திலும், அறிவியலின் மீது ஆழ்ந்த ஈடுபாட்டை வாசகர்களிடையே வளர்ப்பதற்கும் அர்ப்பணிப்புள்ள குழு தொடர்ந்து முயற்சிகளை எடுத்து வருகிறது. நுணுக்கமாக எழுதப்பட்ட கட்டுரைகள், சிந்தனையைத் தூண்டும் அம்சங்கள், அறிவூட்டும் நோக்கங்கள் மற்றும் வசீகரிக்கும் விளக்கப்படங்கள் மூலம், அறிவியலை

புரிந்துகொள்ளக்கூடியதாக மட்டுமல்லாமல், ஆழ்ந்த ஈடுபாட்டுடனும் அன்றாட வாழ்க்கைக்கு பொருத்தமானதாக வெளிவந்து கொண்டிருக்கிறது.

காலப்போக்கில், அறிவியல் பலகை தமிழ்நாட்டின் மிகவும் போற்றப்படும் அறிவியல் இதழ்களில் ஒன்றாக பரிணமித்தது. அது எளிமையான தொடக்கத்திலிருந்து, 50,000 க்கும் மேற்பட்ட தனிநபர்களின் வாசகர்களைப் பெறும் அளவிற்கு அது வளர்ந்துள்ளது மற்றும் தொடர்ந்து பரவலாகி வருகிறது, இது நமது சமூகத்தில் உள்ள அறிவுக்கான தீராத தாகத்தை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

அறிவியல் பலகையின் பயணத்தில், தங்கள் நிபுணத்துவம், அர்ப்பணிப்பு மற்றும் அசைக்க முடியாத ஆதரவை வழங்கிய எண்ணற்ற தனி நபர்களுக்கு நாம் நன்றி சொல்ல கடமைப்பட்டுள்ளோம். நாட்டின் புகழ்பெற்ற அறிவியல் தொடர்பாளர் டாக்டர். த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், ஸ்கோப்-இன்-தமிழ் திட்டத்தின் விஞ்ஞானி-பொறுப்பாளராக முக்கியப் பங்காற்றினார், அறிவியல் பலகையின் இதழாசிரியர் மற்றும் சிறந்த பத்திரிக்கையாளரான திரு. ஸ்ரீகுமார் பாலகிருஷ்ணன் மற்றும் தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையத்தின் திரு. லெனின் தமிழ்க்கோவன், இதழை சிறப்பாக வடிவமைத்து வெளிக்கொண்டு வருவதில் முனைப்பும் ஆர்வமும் கொண்ட திரு.கே கணேசன் ஆகியோரின் ஆதரவுடன் தொடர்ந்து இந்த இதழ் வெளிவந்து கொண்டிருக்கிறது.

இந்த குறிப்பிடத்தக்க பயணத்தில் இதைப் பற்றி சிந்திக்கும் நேரத்தில் வெற்றியின் உந்து சக்தியாக இருந்த வரும் வாசகர்கள், பங்களிப்பாளர்கள் மற்றும் நலம் விரும்பிகளுக்கு எங்கள் அனைவரின் மனமார்ந்த பாராட்டுகளைத் தெரிவிக்கிறோம். உங்களின் ஊக்கமும், பின்னூட்டமும், உறுதியான ஆதரவும் எங்கள் பாதையை விளக்கும் வழிகாட்டிகளாக உள்ளன.

அடுத்த கட்ட பயணத்தைத் தொடங்கும் இந்த வேளையில், தமிழில் அறிவியல் தொடர்புக்கான காரணத்திற்கான அசைக்க முடியாத உறுதிப்பாட்டை மீண்டும் உறுதிப்படுத்துகிறோம். புதிய புத்துணர்வு மற்றும் அர்ப்பணிப்புடனும், நமது வாசகர்களுக்கு அறிவியலின் அற்புதங்களைத் தொடர்ந்து வலுவூட்டுவதாகவும், ஆர்வத்தை ஊட்டுவதாகவும், நமது சமூகத்தில் அறிவியல் மனோபாவத்தை வளர்ப்பதற்கு உறுதியளிக்கிறோம்.

அறிவின் எல்லைகளை விரிவுபடுத்தி மனங்களை ஒளிரச் செய்து இதயங்களைத் தூண்டி வருவதால், அறிவியல் பலகையோடு அடுத்த 50 இதழ்கள் மற்றும் அதற்கு அப்பால் உங்களோடு எங்களது பயணம் என்றென்றும் தொடரும் என்று கூறிக்கொண்டு எனது நல்வாழ்த்துக்களை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

அறிவியல் பலகை 50 இதழ்..!



பேராசிரியர் த. வி. வெங்கடேஸ்வரன்

விஞ்ஞானி, விஞ்ஞான் பிரசார், புதுடில்லி.



அறிவியல் பலகையின் ஐம்பதாவது இதழ் வெளிவருவது குறித்து மிக்க மகிழ்ச்சி அடைகிறேன். தமிழில் அறிவியல் பரப்பும் பல்வேறு தனி நபர்கள், சிறு, சிறு இயக்கங்கள் அனைவரையும் ஒன்றிணைத்து முனைப்புக்களை முன் எடுத்துச் செல்ல அறிவியல் பலகை எனும் மேடை ஏற்படுத்தப்பட்டது. அதன் ஒரு பகுதியாக மாதம் தோறும் அறிவியல் பலகை இதழ் வெளியிடப்பட்டது. இந்த முனைப்பு துவங்கிய சில மாதங்களில் கொரோனா பெருந்தொற்று ஏற்பட்டு இயல்பு நிலை வெகுவாகப் பாதிக்கப்பட்டது; எனினும் அசாதாரணச் சூழலிலும் அறிவியல் பலகை மேடையும் இதழும் முக்கிய பங்கு ஆற்றியது. கொரோனா குறித்த சந்தேகங்கள் முதல், தடுப்பூசி குறித்த விளக்கங்கள் வரை எனப் பல முன்னெடுப்புகளை எடுத்துச் சென்று தமிழகச் சூழலில், கொரோனா தொற்று குறித்த அறிவியல் பார்வையைக் கட்டமைப்பதில் முக்கிய பங்கு ஆற்றியது. இந்த இதழ் மற்றும் மேடையை தோற்றுவித்தலில் நானும் சிறு பங்கு ஆற்றியுள்ளேன் என்பதைப் பெருமிதத்தோடு நினைவுகூர்வதில் மகிழ்ச்சி அடைகிறேன்.

தொடர்ந்து சீராக இந்த இதழை முன்னிருந்து நடத்தி வரும் நண்பர் திரு. பா.ஸ்ரீகுமார் அவர்களுக்கும், திரு. கே. கணேசன் அவர்களுக்கும் அவரோடு இணைந்து பணியாற்றும் நண்பர்களுக்கும் வாழ்த்துக்கள்.

முத்தமிழ் வளர்த்த சங்கப் பலகை அறிவியலை வளர்க்க "அறிவியல் பலகை"..!



இ.கி.லெனின் தமிழ்க்கோவன்

செயல் இயக்குனர், தமிழ்நாடு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மையம், சென்னை

அறிவியல் பலகை

இது உங்களுக்கு எதையாவது ஞாபகப்படுத்துகிறதா?

தமிழ் அறிந்தோர்க்கு "சங்கப் பலகை" நிச்சயமாக நினைவில் வரும்.

முத்தமிழ் வளர்த்த சங்கப் பலகை போன்று அறிவியல் வளர்க்க "அறிவியல் பலகை" உருவாக்கப்பட்டது.

2019 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் அறிவியல் பலகை என்று பெயர் சூட்டப்பட்டு ஒரு அறிவியல் மாத இதழ் சிற்றிதழ் வெளிவர மத்திய அரசின் அறிவியல் தொழில்நுட்பத் துறை சார்பாக இயங்கும் விஞ்ஞான் பிரச்சார் நிறுவனம் மூலம் தமிழகத்தில் அறிவியல் பரப்புவதற்காக ஒரு திட்டம் உருவாக்கப்பட்டது. அதில் தமிழகத்தின் உயர் கல்வித் துறையின் கீழ் இயங்கும் தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம் இணைந்து செயல்பட்டது .

இந்த இரு நிறுவனங்களும் மற்ற நிறுவனங்களும் சேர்ந்து ஒரு பெரிய விழாவினை நடத்தினர். அங்கே தான் இந்த அறிவியல் பலகை உயிர் கொண்டது. இதில் ஒரு முக்கிய பங்கு எனக்கு உள்ளது. அந்த வழியில் நான் மிகவும் மகிழ்ச்சி அடைகிறேன்.

இந்த சிற்றிதழுக்காக பல்வேறு பெயர்கள் பரிந்துரைக்கப்பட்ட நிலையில் நான் பரிந்துரைத்த அறிவியல் பலகை என்ற பெயர் அனைவராலும் ஒரு மனதாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. இன்றளவும் அந்தப் பெயர் நிலைத்தது .

50 இதழ்கள் வெளிவர காரணமாக அமைந்துள்ளது மிகவும் மகிழ்ச்சி அளிக்கிறது. இந்த அறிவியல் பலகை சிற்றிதழ் மாதந்தோறும் மிக அரிய அறிவியல் செய்திகளை மிக எளிதாக அனைவரும் புரியும் வண்ணம் தமிழில் தாங்கி வருகிறது .

அனைத்து வகை மாணவர்களுக்கும், தேர்வு போட்டியாளர்களுக்கும் மிகுந்த பயனளிக்க கூடியதாகவும் தகவல் பெட்டகமாகவும் விளங்கி வருகிறது. இந்த இதழ் தொடர்ந்து மேன்மேலும் ஆண்டுகள் கடந்தும் வளர என்னுடைய வாழ்த்துகள்.

"அறிவியல் பரப்புவோம்". "தெளிவடைவோம்". "வளம் பெறுவோம்"

கொரோனாவால் கிடைத்த அறிவியல் பலகை..!



முனைவர் பெ.சசிக்குமார்

விஞ்ஞானி, இஸ்ரோ, திருவனந்தபுரம்

தாய்மொழியில் கேட்பதும், அறிந்து கொள்வதும் மனநிறைவைத் தருவதோடு ஆழ்ந்த புரிதலையும் ஏற்படுத்தும். முத்தமிழின் மூன்று தமிழ்களின் சிறப்பை தொன்று தொட்டு பேசிக் கொண்டிருந்த காலம் மாறி, அறிவியல் தமிழ் வளர வேண்டும் வளர வேண்டும் என்று ஒரு சிலர் கூக்குரல் இட தொடங்கியுள்ளார்கள். அந்த நேரத்தில் கொரோனா எனும் பேரலை வந்து அனைவரும் வீட்டிலே முடங்கிக் கிடக்க வேண்டிய சூழ்நிலை ஏற்பட்டது. அப்பொழுதுதான் அறிவியலை தமிழ் படுத்தவும், தமிழில் எண்ணற்ற உரைகளை ஏற்பாடு செய்த அறிவியல் பலகை பற்றிக் கேட்டறிந்தேன். பல உரைகளையும், புத்தக விமர்சனங்களையும் கேட்க நேர்ந்தது.

ஏதோ கலந்துரையாடல் ஏற்பாடு செய்தோம், முடிந்துவிட்டது என்று இல்லாமல், அவைகள் தொகுக்கப்பட்டு அறிவியல் பலகை மாத இதழாக வரத் தொடங்கியது. மாத இதழில் புதிய புதிய செய்திகள் கட்டுரைகளாக வரத் தொடங்கின. எண்ணற்ற அறிவியலாளர்கள் பல துறைகளைச் சேர்ந்த அறிஞர்கள் தங்களது கட்டுரைகளை எழுதினர். அனைத்து கட்டுரைகளும் அழகிய தமிழில் வெகுஜன மக்களுக்குப் புரியும் வகையில் தமிழில் எழுதப்பட்டது என்பது அறிவியல் பலகை இதழின் சிறப்பு.

ஒன்று இரண்டு எனத் தொடங்கி 50 இதழ்கள், 300க்கும் அதிகமான அறிவுசார் கட்டுரைகள் இதுவரை வெளிவந்துள்ளன. பல இடையூறுகளுக்கு இடையேயும் ஐம்பதாவது இதழினை வெற்றிகரமாக அடைந்திருக்கும் அறிவியல் பலகைக்கு எனது வாழ்த்துக்களும் பாராட்டுக்களும். எனது அறிவியல் கட்டுரைகளை எழுத அறிவியல் பலகை ஒரு வாய்ப்பாக இருந்தது. சிறிய சிறிய கட்டுரைகளில் ஆரம்பித்து, அதைப் பெரிய புத்தகங்களாக எழுதுவதற்கு அறிவியல் பலகையில் நான் எழுதிய கட்டுரைகள் தான் முதல் படி.

ஆங்கிலத்தில் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் வெளியிடப்படுவது போல், உலகளாவிய சமகாலத்து கண்டுபிடிப்புகளைத் தாய் மொழியான தமிழில் வெளியிட்டு மென்மேலும் பல சாதனைகள் புரிய அறிவியல் பலகையும், அதை வெற்றிகரமாக நடத்தி வரும் இதழ் ஆசிரியர் ஸ்ரீகுமார் மற்றும் பொறுப்பாசிரியர் கணேசன் இருவரையும் மனமார் பாராட்டுகிறேன்

எண் கணித பிதாமகன் எஸ் எஸ் பிள்ளை



«... முனைவர் செ சண்முகம் Radio VU2 CSM,
முன்னாள் ஆசிரியர், அறிவுக்கண்

தமிழகத்திற்கென்று உள்ள பல தனிச் சிறப்புகளில் ஒன்று கணித மேதை ராமானுஜம் அவர்களை உலகுக்கு அறிமுகப்படுத்தியது. உலகமே வியந்து பாராட்டக்கூடிய அளவுக்கு அவருடைய கணிதப் புலமை இருந்தது நமக்கெல்லாம் பெருமை தரக்கூடிய விஷயம். அவருக்குப் பின் அந்த இடத்தை நிரப்ப வேறு யாருமே இல்லையா? என்று ஏங்கித் தவித்துக் கொண்டிருந்த வேளையில் அவருக்குச் சரிசுமமாக அந்த இடத்தை நிரப்பினார் இன்னொரு தமிழக கணிதவியல் அறிஞர். ஆனால் ராமானுஜம் அவர்களை அறிந்து வைத்திருந்த அளவுக்கு இவரை இந்தியாவும், தமிழகமும் அறிந்திருக்கவில்லை என்பது மிகவும் வருத்தத்திற்குரிய செய்தி. அவர்தான் “எண் கணித பிதாமகன்” என்று அழைக்கப்பட்ட சுப்பையா சிவசங்கர நாராயணன் பிள்ளை. கணித உலகில் சுருக்கமாக அவர் எஸ். எஸ். பிள்ளை (S.S.Pillai) என்று அழைக்கப்பட்டார்.

சிவசங்கர நாராயணன் பிள்ளை அவர்கள் தமிழகத்தில் திருநெல்வேலி மாவட்டம் குற்றாலத்திற்கு அருகில் வல்லம் என்ற ஊரில் 1901 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் ஐந்தாம் நாள், சுப்பையா பிள்ளை, கோமதி அம்மாள் தம்பதியினருக்கு மகனாகப் பிறந்தார். இவர் பிறந்த ஒரு வருடத்திலேயே அவர் தாயார் காலமாகிவிட்டார். எனவே வயது முதிர்ந்த உறவுக்காரர் ஒருவரின் அரவணைப்பில்தான் இவர் வளர்ந்தார். தொடக்கக் கல்வியினை இலத்தூரில் பெற்றார். ஒன்பது வயதில் செங்கோட்டையில் உள்ள பள்ளி ஒன்றில் சேர்க்கப்பட்டார். அந்த மாணவப் பருவத்திலேயே



அவரின் அறிவுக் கூர்மையையும், திறமையையும் உணர்ந்த சாஸ்திரியார் என்ற ஆசிரியர் அவரை அவ்வப்போது ஊக்கப்படுத்தி, அவருக்கு உறுதுணையாக இருந்தார். பிறகு மெட்ரிகுலேஷன் படிப்புக்காக அங்குள்ள உயர்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்தார்.

அந்த காலகட்டத்தில் அவருக்கு இன்னொரு சோதனை ஏற்பட்டது. அவர் தந்தையார் இந்த உலகை விட்டு மறைந்தார் பிறந்து ஒரு வருடத்திலேயே தாயை இழந்தவருக்கு தந்தையின்

இழப்பும் சேர்ந்து கொண்டு அதிர்ச்சியை தந்தது ஒருபுறம் இருக்க, பெற்றோரின் மறைவினால் பொருளாதார நிலைமை சீர்குலைய பள்ளிப் படிப்பை தொடர்வது மிகவும் கடினமாகப் போய்விட்டது. ஆனால் நல்வாய்ப்பாக ஒருவர் அவருக்கு உதவ முன் வந்தார். தொடக்கப்பள்ளியில் அவரை பாராட்டியும் ஊக்கப்படுத்தியும் வந்த சாஸ்திரியார் என்ற அந்த ஆசிரியர் அவருடைய பள்ளிப் படிப்பு மட்டுமல்ல! அதற்குப் பிறகும் அவருடைய படிப்புக்காக ஆகும் செலவை ஏற்க முன் வந்தார்.

தன் சொற்ப வருமானத்திலும் ஒரு மாணவனுக்காக கல்விச்செலவை ஏற்க முன்வந்த அந்த ஆசிரியரை எவ்வளவு பாராட்டினாலும் தகும். காலத்தினால் செய்த உதவி சிறிதெனினும் ஞாலத்தின் மாணப் பெரிதல்லவா? அவர் மட்டும் அந்த காலகட்டத்தில் உதவாமல் போயிருந்தால் போற்றத்தக்க கணித மேதையை தமிழகம் மட்டுமல்ல, உலகமே இழந்திருக்கும். அந்த ஆசிரியரின் கனவு வீண் போகவில்லை. செங்கோட்டை எஸ்.எம்.எஸ்.எஸ். அரசு

$$g(4) \leq 21$$

வாரிங்கின் புதினின் மாதிரி

உயர்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்து இறுதி ஆண்டு தேர்வில் வெற்றி பெற்றார். பின் நாகர்கோவில் வந்து அங்குள்ள ஸ்கார்ட் கிறிஸ்டியன் கல்லூரியில் உதவித்தொகை பெற்று இன்டர்மீடியட் படிப்பை முடித்தார். பின் திருவனந்தபுரத்தில் உள்ள மகாராஜா கல்லூரியில் சேர்ந்து பி ஏ ஆனர்ஸ் பட்டம் படிப்பை முடித்தார்.

1927 ஆம் ஆண்டு சென்னை பல்கலைக்கழகத்தில் கணிதத் துறையில் ஆராய்ச்சி மாணவராக சேர விரும்பினார். ஆனால் அங்கும் அவருக்கு ஒரு தடங்கல் ஏற்பட்டது. பல்கலைக்கழக விதிகளின்படி ஒருவர் ஆராய்ச்சி மாணவராக சேர வேண்டும் என்றால் அவர் பி ஏ ஹானர்ஸ் படிப்பில் முதல் வகுப்பில் தேர்ச்சி பெற்றிருக்க வேண்டும். ஆனால் பிள்ளை அவர்கள் இரண்டாம் வகுப்பில் தான் தேர்ச்சி பெற்றிருந்தார். எனவே இவரை ஆராய்ச்சி

அவர்தான் “எண் கணித பிதாமகன்”

என்று அழைக்கப்பட்ட

கப்பையா

சிவசங்கர நாராயணன் பிள்ளை,
கணித உலகில் சுருக்கமாக அவர்
எஸ். எஸ். பிள்ளை
(S.S.Pillai) என்று அழைக்கப்பட்டார்.

மாணவராக ஏற்றுக் கொள்ள முடியாத நிலை ஏற்பட்டது. முன்னேறத் துடிப்பவர்களின் முயற்சிகளில் சோதனைகள் குறுக்கிடும் போதெல்லாம் எங்காவது, யார் வடிவிலாவது உதவிகள் வரும் அல்லவா? இவருக்கும் அப்படி ஒரு உதவி கிடைத்தது.

அந்த காலகட்டத்தில் சென்னை பச்சையப்பன் கல்லூரியில் முதல்வராக இருந்தவர் திரு சின்னத்தம்பி பிள்ளை அவர்கள். எஸ் எஸ் பிள்ளை அவர்களின் திறமையை நன்கு அறிந்திருந்த முதல்வர், பல்கலைக்கழக ஆட்சி குழுவில் எஸ் எஸ் பிள்ளை அவர்களுக்காக வாதாடினார். ஏற்கனவே இது போன்றதொரு சூழ்நிலை கணித மேதை ராமானுஜம் அவர்களுக்கும் ஏற்பட்டிருந்தது. அந்த சமயத்தில் பல்கலைக்கழகம் செய்த தவறை மீண்டும் செய்ய வேண்டாம்! சாதாரண மாணவர்களுக்கென்று ஏற்படுத்தப்பட்ட விதிமுறைகளை மேதைகளுக்கும் பொருத்திப் பார்க்க வேண்டாம் என்று வாதாடினார் முதல்வராக இருந்த சின்னத்தம்பி பிள்ளை அவர்கள்.

வாதத்தில் இருந்த நியாயத்தினை உணர்ந்த சென்னை பல்கலைக்கழகம் விதிகளை சற்றே தளர்த்தி பிள்ளையவர்கள் ஆராய்ச்சியைத் தொடர அனுமதித்தது. அதன் பின் சென்னை பல்கலைக்கழகத்தில் ஆராய்ச்சி மாணவராக சேர்ந்து நான்காண்டுகள் ஆராய்ச்சிகள் செய்து எம்.எஸ்.சி. பட்டம் பெற்றார். பேராசிரியர்கள் ஆனந்தராவ் மற்றும் வைத்தியநாதகவாமி ஆகியோரின் கீழ் தன் கணித ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார். பின் 1929 ஆம் வருடம் அண்ணாமலை பல்கலைக்கழகத்தில் விரிவுரையாளராகப் பணிபுரியத் தொடங்கினார்.

அங்குதான் அவருடைய கணிதப் புலமை பட்டை தீட்டப்பட்டு பிரகாசிக்கத் தொடங்கியது. கணிதத்தில் அவர் பங்களிப்புக்காக சென்னை பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு டி.எல்.சி. (DSc) எனப்படும் மிக உயரிய பட்டத்தை அளித்து அவரை பெருமைப்படுத்தியது. கணிதத்துறையில் இந்த பெருமை வாய்ந்த பட்டத்தை பெற்ற முதல் இந்தியர் இவர்தான் என்றால் அவர் திறமையை ஊகித்து உணரலாம்.

உலக அளவில் இவருக்கு பெரும் புகழும் மதிப்பும் கிடைக்க காரணமாக இருந்தது எண் கணித ஆராய்ச்சி (Theory of Numbers)தான். இந்த எண் கணித ஆராய்ச்சியை முதன் முதலில் மூன்றாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த டையோபன்டைன் (Diophantine) என்னும் கணிதவியல் வல்லுனர்தான் ஆராயத் தொடங்கினார். பின் பல நூற்றாண்டுகளாக அத்துறையிலான ஆராய்ச்சி மெருகூட்டப்பட்டு வந்தது. இத்துறையில் ஒரு திருப்புமுனையாக 1640 இல் பெர்மாட் (Fermat) என்ற கணித மேதை இத்துறையில் ஒரு புதிரை உருவாக்கி அதற்கு விடை காண்பதற்கு முன்பே காலமாகிவிட்டார். எனவே விடை காண முடியாமலேயே அந்த கணித புதிர் நீண்ட நாட்கள் இருந்தது. லாக்ரேன்ஜ் (Lagrange)என்னும் பிரான்ஸ் நாட்டு கணிதமேதை அதற்கு விடை கண்டுபிடித்தார். அவருக்கு பின் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தை சேர்ந்த வாரிங்ஸ் என்ற பேராசிரியர் (Professor Warrings) அது தொடர்பாக தான் ஒரு புதிரை உருவாக்கி அதற்கான விடையையும் கண்டுபிடித்தார். இதில் வேடிக்கை என்னவென்றால் புதிரையும் அதற்கான விடையையும் தந்த பேராசிரியர் வாரிங்ஸ் அவர்களுக்கு அந்த விடையை பெறுகின்ற வழிமுறை தெரியவில்லை. அதனாலேயே அது அவர் பெயரால் நீண்ட காலம் வாரிங்ஸ் புதிர் (Warring's Problem) என்று அழைக்கப்பட்டு வந்தது.

10.02.1936 அன்று உலகில் இருந்த கணித மேதைகள் அனைவரும் ஆச்சரியத்தில் உறைந்து போன நாள். உலக அளவில் கணிதத் துறையில் இந்தியா கம்பீரமாய் எழுந்து நின்ற நாள். ஆம்! விடை மட்டும் தெரிந்து, வழி தெரியாமல், உலகில் உள்ள அனைத்து கணித மேதைகளையும் திணைத்து வந்த வாரிங்ஸ் புதிருக்கு முறையான வழிமுறையைக் கண்டுபிடித்து உலகிற்கு உணர்த்தினார் எஸ்.எஸ் பிள்ளை அவர்கள்.

கணிதமேதை ராமானுஜத்தின் வாரிசுதான் எஸ்.எஸ். பிள்ளை என்று உலகம் உணர்ந்து கொண்ட நாள் அது. தம் கண்டுபிடிப்பை உறுதி செய்து ஒரு நூலையும் எழுதி வெளியிட்டார் எஸ். எஸ்.பிள்ளை அவர்கள். இதன் காரணமாக எண் கணிதத் துறையில் பிள்ளை அவர்களின் கோட்பாடு என்று ஒரு துறை நிரந்தரமாக நிறுவப்பட்டது. மேற்குறிப்பிட்ட புதிருக்கு 300 ஆண்டு காலமாக வழி தெரியாமல் பல்வேறு கணித மேதைகளும் திணறிக்கொண்டிருந்த வேளையில்,கணிதத்துறையில் ஆயிரக்கணக்கான ஆராய்ச்சி கட்டுரைகள் வெளியிட்டவரும் தம் 20 வது வயதிலேயே டாக்டர் பட்டம் பெற்றவருமான ஹங்கேரி நாட்டு கணித மேதை டாக்டர் பால்

என் ஆராய்ச்சிகளுக்கு இந்தியாவே போதும் (India is enough for my Research) என்று அழைப்பை ஏற்க மறுத்தவர்.

எர்ட்ஸ் (Dr.Paul Erdos) என்பவரால் கூட வாரிங்ஸ் புதிருக்கு விடை காண முடியவில்லை.

1858 இல் பேராசிரியர் லியோவில்லி (Liouville) இத்துறையில் சற்று முன்னேறினார். 1909ஆம் ஆண்டு ஜெர்மனி தேசத்து கணிதவியல் வல்லுனர் டாக்டர் வெய்பிரிஜ் (Wieferich) புதிரை விடுவிக்க ஒரு வழிமுறையை கண்டுபிடித்தார். பின் அதே ஜெர்மனி தேசத்து இன்னொரு கணித மேதை பேராசிரியர் லியாண்டர் (Leander) இன்னும் சற்று முன்னேறினார். அதற்குப் பிறகு ஏற்கனவே ராமானுஜத்திற்கு உதவிய இங்கிலாந்து நாட்டு கணிதமேதை பேராசிரியர் ஹார்டியும் (Hardy) அவரின் சகாப்தமான பேராசிரியர் லிட்டில்வுட்டும் இணைந்து மேலும் சில உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்தனர். அதற்குப் பிறகு அமெரிக்காவின் டாக்டர் டிக்ஸன் (Dickson), 1933 இல் பேராசிரியர் ஜேம்ஸ் (James), 1935 இல் ரஷ்ய மேதை பேராசிரியர் வினோக்ராடேவ் (Vinogradov) ஆகிய பலரும் முயன்று கொஞ்சம் கொஞ்சமாக

Edward Waring and Meditationes Algebraicae

- In 1770, Waring wrote in his book *Meditationes Algebraicae* that every natural number can be written as a sum of four squares, as a sum of nine cubes, as a sum of 19 fourth powers and so on.
- This is called Waring's problem.



Edward Waring (1736-1798)

முன்னேறினாலும் ஒருவராலும் முழுமையான தீர்வைத் தர முடியவில்லை.

அத்தகைய கடுமையான கணித புதிருக்கு விடை காண, பொருத்தமானதும் முழுமையானதுமான வழிமுறையை யார் தயவும் இன்றி, தனியே முயற்சித்து, ஆராய்ச்சிகளை தொடங்கிய ஐந்தாவது ஆண்டிலேயே வாரிங்ஸ் புதிரை விடுவிக்க பொருத்தமான வழிமுறையை கண்டுபிடித்து உலகிற்கு அறிவித்தார் எஸ்.எஸ். பிள்ளை. அது மட்டுமா? கணிதத் துறையில் 400 ஆண்டுகளாக தீர்க்கப்படாமல் இருந்த ஃபோரியர் தொடர் (Fourier Series) என்னும் இன்னொரு கடினமான புதிரை விடுவித்த பெருமையும் எஸ். எஸ்.பிள்ளை அவர்களுக்கு உண்டு. இவருடைய கணிதத் திறமையைக் கண்டு வியந்து, மிகப்பெரிய விஞ்ஞானிகளான டாக்டர் ஐன்ஸ்டீன் (Einstein) டாக்டர் ஓபன்ஹைமெர் (Oppenheimer) தங்களுடன் இணைந்து பணிபுரிய அழைத்தனர். ஆனால் தன் ஆராய்ச்சிகளின் பலன்கள் தாய் நாட்டிற்கே தரப்பட வேண்டும் என்று உறுதியாக நின்றவர் எஸ். எஸ்.பிள்ளை. என் ஆராய்ச்சிகளுக்கு இந்தியாவே போதும் (India is enough for my Research) என்று அழைப்பை ஏற்க மறுத்தார்

பின்னர் ஹார்வாட் பல்கலைக்கழகத்தில் நடக்கவிருந்த பன்னாட்டு கணிதவியல் அறிஞர்களின் மாநாட்டில் (International Congress of Mathematicians), சென்னை பல்கலைக்கழகத்தின் சார்பில் கலந்து கொள்ள அவருக்கு அழைப்பு விடுக்கப்பட்டது. எனவே 1950 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதத்தில் அமெரிக்காவிற்கு புறப்பட்டார். பயணம் மேற்கொள்வதற்கு முன் தன் நண்பர்களிடையே

கணித குறிப்புகள் அடங்கிய ஒரு நோட்டுப் புத்தகத்தை காட்டி அதில் உள்ள கணித ஆராய்ச்சி முடிவுகளை மாநாட்டில் வெளியிடப் போவதாகவும் அதன் மூலம் இந்தியாவுக்கு புகழும் பெருமையும் கிடைக்கும் என்றும் தெரிவித்தார். அப்போது கூட தனக்கு கிடைக்கும் என்று கூறாமல் தன் நாட்டுக்கு கிடைக்கும் என்று தெரிவித்ததன் மூலம் நம் தேசத்தின் மீது அவருக்கு இருந்த பற்றை உணர்ந்து கொள்ளலாம்.

எரிபொருள் நிரப்புவதற்காக கெய்ரோவில் இறங்கி, எரிபொருள் நிரப்பப்பட்டபின் விமானம் மீண்டும் புறப்பட்டது. ஆகஸ்ட் 31ஆம் நாள் அதிகாலை 3 மணி அளவில் விமானம் சஹாரா பாலைவனத்தின் மீது பறந்து கொண்டிருந்த போது சற்றும் எதிர்பாராமல் விமானம் விபத்துக்குள்ளாகி விழுந்ததில் எஸ்.எஸ்.பிள்ளை அவர்கள் இவ்வுலகை விட்டு மறைந்தார். இந்தியாவுக்கு, குறிப்பாக தமிழகத்திற்கு அந்த நாள் ஒரு சோகமான நாள். இந்திய கணிதவியல் துறைக்கு ஒரு பேரிழப்பாக அந்த நாள் அமைந்துவிட்டது. ஒரு தலைசிறந்த கணித மேதையை இந்தியா இழந்துவிட்டது. அவர் உடல் இந்த உலகை விட்டு மறைந்து விட்டாலும் கணிதத்துறையில் அவர் விட்டுச்சென்ற அவரின் பங்களிப்புகள், அவரின் பெருமையை என்றும் பறைசாற்றி கொண்டிருக்கின்றன. மாநாட்டில் பங்கு கொண்ட கணித மேதைகள் பிள்ளை அவர்களின் உருவப்படத்தை திறந்து வைத்து அவருக்கு புகழாரம் சூட்டி அஞ்சலி செலுத்தினர்.

இன்றைக்கும் “டாக்டர் எஸ் எஸ் பிள்ளையின் எண் கணித கோட்பாடு” என்றே ஒரு பகுதி கணிதவியலில் நிரந்தரமாக அமைந்துவிட்டது. ராமானுஜத்தை பற்றி ஹார்டி எழுதிய 12 தொகுதிகள் கொண்ட நூலில் ஒரு தொகுதி முழுவதும் இவரைப் பற்றியே எழுதியுள்ளார். அவர் பிறந்த செங்கோட்டையில் டாக்டர் எஸ்.எஸ். பிள்ளை தெரு என்ற பெயர் பலகை அவர் பெருமையை இன்றும் பறைசாற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. வசதி வாய்ப்புகள் இல்லாத ஒரு எளிய குடும்பத்தில் பிறந்து, கணிதத்தின் மீது அளவிட முடியாத ஆர்வமும் தளராத உழைப்பையும் மூலதனமாகக் கொண்டு முன்னேறி காட்டிய டாக்டர் எஸ் எஸ் பிள்ளை அவர்களின் வாழ்க்கை வரலாறு முன்னேற துடிக்கும் நம் மாணவச் செல்வங்களுக்கு ஒரு சிறந்த முன்னுதாரணம் அல்லவா?



தித்திக்கும் தொழிற்சாலை



«... முனைவர் பெ.சசிக்குமார்,
விஞ்ஞானி, இஸ்ரோ, திருவனந்தபுரம்

புள்ளி மாணவ மாணவிகள் கோடை விடுமுறையில் உள்ளனர். விடுமுறை என்றவுடன் வீட்டிற்கு வெளியே சென்று பல புதிய அனுபவங்களைப் பெற்ற காலம் மாறி, கையில் ஒரு கைபேசியை எடுத்துக் கொண்டு ஏதோ ஒரு இடத்தில் முடங்கிக் கொள்ளும் நிலை இப்பொழுது ஏற்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து மீண்டு வர குழந்தைகளுக்கு அவர்களுக்கு விருப்பம் உள்ள ஏதாவது சவாலான வேலைகளைக் கொடுக்க வேண்டியது பெற்றோர்களின் கடமையாகும். இந்த வகையில் படிக்கும் அறிவியல் புத்தகத்தோடு தொடர்புபடுத்திக் கிராமத்தை சுற்றிப் பார்த்து விட்டு வருமாறு என் மகனுக்கு வேண்டுகோள் விடுத்தேன்.

அப்படியே உள்ளூரில் இருக்கும் சில தொழிற்சாலைகளையும் கண்டு வருமாறு கூறினேன். அப்படிச் கண்டு வந்த ஒரு தொழிற்சாலை தித்திக்கும் பொருளான நாட்டு சர்க்கரையைத் தயாரிக்கும் உள்ளூர் சர்க்கரை ஆலை.

ஆலையைச் சுற்றிப் பார்த்தேன் என்று கூறி கரும்பு ஜூஸ் மட்டும் குடித்து விட்டு வந்து விடாதே, ஏன் எதற்குக் என்று கேள்விகளையும் கேட்டு புரிந்து கொள்ள வேண்டும் என்ற கோரிக்கையும் வைத்தேன். அதே நேரத்தில் அவன் கூறுவது சரிதானா? என்பதை உறுதி செய்ய நினைத்தேன். அப்பொழுது, பல காலம் முன்பு



அரவைக்கு தயாராகும் பழுப்பு நிறத்தில் உள்ள ஆலை கரும்பு



அரவை இயந்திரத்தில் அரைக்கப்படும் கரும்பு



உலர வைக்கப்படும் கரும்பு சக்கை

“

கரும்பிற்கு
விதை

கிடையாது.

அதன்

நுனித்தண்டை

வெட்டி வைத்து

அதிலிருந்து

தான் கரும்

வளர்கிழறுது.

நான் பொறியியல் படித்துக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, பத்து நாள் பயிற்சிக்காக நான் சென்ற நவீன சர்க்கரை ஆலை கல்வி சுற்றுலாவையும் நினைவு கூர்ந்தேன். சர்க்கரையைப் பற்றிய எனது தகவல்களை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்வதில் மகிழ்கிறேன்.

கிமு ஆயிரத்திற்கு முன்பே கரும்பு விவசாயப் பயிராகப் பயிரிடப்பட்டுள்ளது. அப்பொழுது இருந்தே இனிப்பு சுவைக்குத் தேவையான சர்க்கரையைத் தயாரிக்கும் தொழில்நுட்பமும் கண்டறியப்பட்டு இருக்கும். இன்றைய தேதிக்கு உலகின் மக்கள் தொகை 810 கோடி. கடந்த ஆண்டு உலகம் முழுவதும் தயாரிக்கப்பட்ட சர்க்கரையின் அளவு 17 கோடி டன் ஆகும். அதாவது சராசரியாக ஒரு மனிதனுக்கு ஒரு நாளுக்கு அறுபது கிராம் சர்க்கரை உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது

மனிதனின் பயன்பாட்டுக்கு மட்டுமில்லாமல் விலங்குகள் போன்ற பயன்பாட்டுக்கு இருப்பதால் மனிதன் சாப்பிட்ட இனிப்பு இதைவிடச் சற்றுக் குறைவு என்று வைத்துக் கொள்வோம். அமெரிக்காவில் நடந்த கணக்கெடுப்பில் சராசரியாக ஒரு அமெரிக்கர் தினமும் 90 கிராம் சர்க்கரையை உபயோகிப்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவில் இதன் அளவு 20 கிராம் மட்டுமே. அதிக மக்கள் தொகை இருப்பதால் இந்தியாவில் இதன் தேவை அதிகமாகவும் இருக்கிறது. அதனால் உலகில் சர்க்கரை உற்பத்தி செய்யப்படும் நாடுகளில் இந்தியா முதல் இடத்தில் இருப்பதில் ஆச்சரியம் இல்லை.

பொங்கலுக்கு நாம் கடித்துச் சாப்பிடும் கரும்புக் கரும்பில் சர்க்கரை அளவு குறைவு என்பதால் அவற்றிலிருந்து சர்க்கரை தயாரிக்கப்படுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக ஆலைக் கரும்பு எனப்படும் பழுப்பு நிறத்தில் உள்ள உள்ள கரும்பிலிருந்து தான் சர்க்கரை தயாரிக்கப்படுகிறது.

கரும்பிற்கு விதை கிடையாது. அதன் நுனித்தண்டை வெட்டி வைத்து அதிலிருந்து தான் கரும்பு வளர்கிறது. ஒன்பது மாதங்களில் இருந்து 12 மாதங்கள் வரை இதனுடைய விளைச்சல் காலம். விளைந்த கரும்புகள் அறுவடை செய்யப்பட்டு ஆலைகளுக்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. அங்கு அவை அரைக்கும் இயந்திரங்களில் போடப்பட்டுக் கரும்புச்சாறு பிழிந்து எடுக்கப் படுகிறது. ஒரு டன் எடையுள்ள கரும்பை பிழியும் பொழுது அதில் மூன்றில் ஒரு பங்கு கரும்புச்சாறு கிடைக்கும்.

கரும்புச்சாறில் நீர்ச்சத்து அதிகமாக இருக்கிறது. இதன் கொதிநிலை தண்ணீரை விடச் சற்று குறைவாக 90 இல் இருந்து 94 டிகிரி செல்சியஸ் ஆக இருக்கும். கரும்புச்சாறில் மூன்றில் ஒரு பங்கு சர்க்கரை தயாரிக்க முடியும். கரும்புச்சாறில் உள்ள நீரை வெளியேற்றுவதற்காகக் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது.

கடலில் உள்ள உப்புத் தண்ணீரை எடுத்து உலர்த்தி உப்புத் தயாரிப்பது போல் கரும்புச்சாற்றில் உள்ள நீரை ஆவியாக்கி சர்க்கரை தயாரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் இந்தச் செயல் ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் செய்யப்பட வேண்டும். அதற்காகச் சூடுபடுத்தி கொப்பரையில் ஊற்றப்பட்டு நன்றாகக் காய்ச்சப்படுகிறது. கொப்பரை என்பது அகலமான ஒரு பெரிய பாத்திரம் ஆகும். இரண்டு மீட்டரில் இருந்து நான்கு மீட்டர் வரை விட்டம் கொண்ட கொப்பரையில் கரும்புச்சாறு காய்ச்சப்படும் பொழுது சமச்சீரான சூடு அதன் எல்லாப் பகுதியிலும் கிடைப்பதை உறுதி செய்யப்படுகிறது. 400 லிட்டரில் இருந்து 800 லிட்டர் வரை ஒவ்வொரு முறையும் கொப்பரையில் கரும்புச் சாறு ஊற்றப்பட்டுக் காய்ச்சப்படும்.

அதிலுள்ள கசடுகளை நீக்குவதற்காகச் சோடா போன்ற வேதிப்பொருட்களும் கலக்கப்படுகின்றன. வேதிப்பொருட்கள் கலக்கப்படுவதால் கசடுகள் மேலே மிதந்து வரும் அவை தனியாகப் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. இந்த முறையில் நவீன வெள்ளை சர்க்கரை தயாரிப்பது போல 100 சதவீதம்



உலர வைக்கப்பட்ட கரும்புச்சக்கை சர்க்கரை பாகை கொதிக்க வைப்பதற்கு எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது

சுத்தப்படுத்த இயலாது.

ஒரு குறிப்பிட்ட பதத்திற்கு வரும்பொழுது என்ன பொருள் தயாரிக்க வேண்டும் என்பதை, சர்க்கரை பாகு பதத்தை வைத்து முடிவு செய்கிறார்கள். கொதித்துக் கொண்டிருக்கும் சர்க்கரை பாகு உறைந்து திட நிலையில் மாறி நமக்கு இனிப்புப் பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. கம்பி பதத்திற்கு வருவதற்குச் சற்று முன்பாக அதை எடுத்து நன்றாகத் தேய்த்து உறைய வைத்து கிடைப்பதை உறை வெல்லம் என்று கூறுகிறார்கள்.

இது வெல்லத்தை விட மிருதுவாக இருக்கும். இது மிருதுவான தன்மை உடைய சர்க்கரை என்பதால் குழந்தைகளுக்குக் கொடுப்பதற்கு இது ஏற்றதாக இருக்கும். அடுத்ததாக வெல்லம் தயாரிக்க வேண்டும் என்றால் உருண்டை உருண்டையாகப் பிடிக்கப்படுகிறது. வெல்லம் தயாரிக்கும்பதத்தில் அவைபெரிய உருண்டைகளாக 200 இல் இருந்து 400 கிராம் எடையுள்ள உருண்டைகளாகப் பிடிக்கப்படுகிறது. அச்ச வெல்லம் என்பது குறிப்பிட்ட ஒரு வடிவத்தில்



உருண்டை வெல்லம் தயாரிக்கும் பணி



உறைந்த அச்ச வெல்லம் தட்டி வெளியே எடுக்கப்படுகிறது



நாட்டுச் சர்க்கரை தயாரிப்பின் இறுதி கட்டப் பணி



வேண்டிய பதத்திற்கு வந்துள்ளதா என்பதை ஆராய்தல்

உருவாக்கப்படும் பொருளாகும். மரத்தால் ஆன அச்சில் காய்ச்சிய பாகு ஊற்றப்படும். அதன் பிறகு சில நிமிடங்களில் காப்ந்து அச்சின் வடிவத்திற்கு ஏற்ப அச்ச வெல்லம் உருவாகும். அச்சைதட்டித் உறைந்திருக்கும் அச்ச வெல்லம் எடுக்கப்படுகிறது.

நாட்டுச்சர்க்கரை தயாரிக்க வேண்டும் என்றால் முழுவதும் திடநிலைக்கு மாறிய பாகை நன்றாகத் தேய்த்துக் கட்டிகள் இல்லாமல் பலமுறை தேய்க்க வேண்டும். இப்படியாக நாட்டுச் சர்க்கரை தயாரிக்கப்படுகிறது. தேவைக்கு ஏற்ப சுக்கு சேர்த்தும் வெல்லம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

கரும்பை அரைக்கும் பொழுது கிடைக்கும் உப பொருளாகக் கரும்புச்சக்கை உள்ளது. இந்தத் சக்கை தோராயமாகக் கரும்பின் எடையில் 20 விழுக்காடு இருக்கும். அரைத்த உடன் இந்தத் சக்கையில் சாறின் ஈரப்பதம் இருக்கும். ஈரப்பதத்தை நீக்கி அதிக ஆற்றல் பெறுவதற்காக இவை வெயிலில் உலர வைக்கப்படுகின்றன.

ஒரு கிலோ விறகில் 18,000 கிலோ ஜூல் ஆற்றல் கிடைக்கும். ஆனால் விறகில் ஈரப்பதும் இருப்பதால், விறகை எரிக்கும் போது கிடைக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆற்றல் அந்த ஈரப்பதத்தை ஆவியாக்க பயன்படுகிறது. ஈரப்பதத்தை நீக்கி விறகின் வெப்ப ஆற்றலை கூட்டும் தொழில்நுட்பம் தான் கரிக்கட்டை தயாரிக்கும் முறை. விறகை விடக் கரிக்கட்டையில் 25 விழுக்காட்டுக்கும் கூடுதலான வெப்ப ஆற்றல் கிடைக்கும்.

நெய்வேலியில் வெட்டி எடுக்கும் நிலக்கரியில் கிடைக்கும் ஆற்றல் விறகை விட 50 லிருந்து 100 விழுக்காடு அதிகமாக இருக்கும். விறகில் கிடைக்கும் ஆற்றலை போல ஒரு கிலோ கரும்புச் சக்கையில் 20 ஆயிரம் கிலோ ஜூல் ஆற்றல் உள்ளது. இதை விறகு போல் எரிக்கும் பொழுது கரும்புச் சாற்றைக் கொதிக்க வைத்து சர்க்கரையை



சர்க்கரை தயாரிக்க உதவும் இனிப்பு பீட்டூட்

உருவாக்க தேவையான ஆற்றலை எளிதில் பெற முடிகிறது. நவீன ஆலைகளில் கரும்புச்சக்கை எரிக்கப்படுவதில்லை. அதனால் கரும்புச்சக்கை காகிதம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கு மூலப் பொருளாக மரங்களுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. காகித தொழிற்சாலைகளில் பழைய காகிதங்கள், கரும்புச்சக்கை மற்றும் மரங்களை அரைத்து உருவாக்கப்படும் காகித கூழ் ஆகியவை கலந்து காகிதம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

நாட்டுச்சர்க்கரை சாப்பிடுவது உடல் நலத்திற்கு நல்லது என்று பலரும் பேசுவதை நாம் கேட்கிறோம். இவ்வளவு நல்லது என்று தெரிந்த மனிதன் ஏன் முழுவதும் சுத்திகரிக்கப்பட்ட வெள்ளை சர்க்கரை உருவாக்கும் ஆலைகளை வைத்துள்ளான். அதற்குப் பதிலாகக் கிராமப்புறங்களில் தயாரிக்கும் நாட்டுச் சர்க்கரையைத் தயாரித்து இருக்கலாமே என்ற சந்தேகம் அனைவருக்கும் எழும்.

விவசாயப் புரட்சியின் விளைவாக உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்காக பூச்சி மருந்துகளும், உரங்களும் பயன்பாட்டிற்கு வந்தன. மக்கள் தொகை அதிகரித்து விட்டது நம்மிடம் இருக்கும் விவசாய நிலங்களை வைத்து அனைவருக்கும் உணவு கொடுக்க வேண்டிய சுட்டாயம் இந்த மாற்றத்திற்கு வித்திட்டது. அதேபோன்று சர்க்கரையின் தேவை அதிகரித்த பொழுது அதை உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய அவசியமும் ஏற்பட்டது. உற்பத்தி செய்தால் மட்டும் போதாது. உற்பத்தி செய்த பொருள் கெட்டுப் போகாமல் பல காலம் இருக்க வேண்டிய வகையில் உற்பத்தி செய்ய வேண்டும்.

பொருட்களில் ஈரத்தன்மை இருக்கும் பொழுது அதில் நுண்ணுயிரிகள் உருவாகும். அவை பொருட்களின் காலாவதி தேதியை முடிவு செய்கின்றன. உலகத்தின் ஏதோ ஒரு இடத்தில் விளையும் விளைபொருளை உலக நாடுகளின் எல்லா இடங்களுக்கும் கொண்டு செல்ல வேதிப்பொருட்களைக் கொண்டு பதப்படுத்தப்பட்டு அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது. காஷ்மீரில் விளையும் ஆப்பிள் கன்னியாகுமரி வரவேண்டும் என்றால் அதற்கு என்று சில நாட்கள் தேவைப்படும். அங்கே விற்பனைக்கு வந்த ஆப்பிள் கெட்டுப் போகாமல் இருக்க வேண்டும் என்றால் அதற்கெனப் பிரத்தியோக முறைகளை மேற்கொள்கிறார்கள். பாக்டெட்டில் அடைக்கப்படும் சிப்ஸ் நீண்ட காலம் இருப்பதற்காக ஆக்ஸிஜன் இல்லாத காற்றால் நிரப்பப்படுகிறது.

இப்படிச் கூறிக் கொண்டே செல்லலாம். உலர் பழங்கள் என்பவை நீர்ச்சத்து நீக்கப்பட்ட பழங்களைக் குறிக்கிறது. இப்படியாகத் திராட்சை, அத்திப்பழம் ஆகியவற்றை நாம் சேமித்து வைக்கிறோம்.

இதே போன்ற சூழ்நிலைகள் தான் நாட்டுச் சர்க்கரையிலிருந்து வெள்ளை சர்க்கரை தயாரிக்கும் தேவையும் அதிகமாகியது. நாட்டுச் சர்க்கரை தயாரிக்கும் பொழுது அது முழுவதும் சுத்திகரிக்கப்படுவதில்லை. நான்கிலிருந்து பத்து விழுக்காடு மொலசெஸ் எனப்படும் வெல்லப்பாகு அதில் அப்படியே இருக்கும். இதன் அளவை பொறுத்து நாட்டு சர்க்கரையின் வண்ணம் மாறுபடுகிறது.

அதன் பழுப்பு நிறம் எவ்வளவு அடர்த்தியாக இருக்கிறது என்பதை அதில் கலந்துள்ள வெல்லப்பாகின் அளவு குறிக்கிறது. ஆனால் அதே



**இதன் அளவு வெள்ளைச் சர்க்கரை - 68,
நாட்டுச் சர்க்கரை - 70, தேன் - 55, வெல்லம் - 84 என்று
இருக்கிறது. இந்த 4 வகையான இனிப்புகளிலுமே
கிளைசெமிக் குறியீடு அதிகம்தான்.**

நேரத்தில் வெள்ளை சர்க்கரை முழுவதும் சுத்திகரிக்கப்பட்டுள்ள ஒன்று அங்கே மொலசெஸ் அளவு கிட்டத்தட்ட பூஜ்ஜியம். இந்த மொலசெஸ் ஈரப்பதத்தைக் கொண்டுள்ள ஒரு பொருளாகும். மொலசெஸ் உள்ள சர்க்கரையை நீண்ட காலம் சேமித்து வைக்க இயலாது. அவற்றைச் சேர்க்கும் பொழுது உணவுப் பொருட்கள் தயாரிப்பதில் சில சிக்கல்களும் வருகின்றன.

சில உணவுப் பொருட்களில் நாட்டுச் சர்க்கரையை சேர்க்கும் பொழுது வேறு விதமான சுவையை நாம் காண நேரிடும். பிஸ்கட், ரொட்டி போன்ற தயாரிப்பில் நாட்டுச் சர்க்கரை சேர்த்து தயாரிக்க முடியாத பொருட்களும் இருக்கின்றன. அதனால் தான் இனிப்பு தேவையைப் பூர்த்திச் செய்ய முழுவதும் சுத்திகரிக்கப்பட்ட வெள்ளை சர்க்கரையின் தேவை அதிகரித்தது. வெள்ளை சர்க்கரை மற்றும் கல்கண்டு போன்ற பல வடிவங்களில் சேகரித்து வைக்கவும் முடிகிறது.

சில வெளிநாடுகளில் நாட்டுச் சர்க்கரை நேரடியாகத் தயாரிப்பது இல்லை வெள்ளை சர்க்கரையைத் தயாரித்து விட்டு அதில் சில விழுக்காடு மொலசெஸ் சேர்த்துப் பழுப்பு சர்க்கரை தயாரிக்கிறார்கள்.

உண்மையில் நாட்டுச் சர்க்கரையில் அதிகப் பலன் உள்ளதா? என்று கேட்டால் அவ்வளவாக இல்லை என்பதுதான் பதில்.

நாம் உண்ணும் உணவுகள் அனைத்தும் உடலில் சுக்ரோஸாக மாற்றப்பட்டு நமது உடலின் ஆற்றல் தேவைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தச் சுக்ரோஸ் தான் 100 விழுக்காடு வெள்ளை சர்க்கரையில் இருக்கிறது. 90 இல் இருந்து 92 விழுக்காடு நாட்டுச் சர்க்கரையில் இருக்கிறது. கருப்பட்டியில் 85 விழுக்காடும் தேனில் 80 விழுக்காடும் சுக்ரோஸ் இருக்கிறது. நாட்டுச் சர்க்கரை உண்ணும் பொழுது தித்திப்பு குறைவாக இருக்கும் அதற்காக அதிக அளவு சர்க்கரை

சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது அதனால் மொத்தத்தில் உடலுக்குள் செல்லும் சுக்ரோசின் அளவு வெள்ளை சர்க்கரைக்கும் நாட்டுச் சர்க்கரைக்கும் மாற்றம் ஏதுமில்லை என்பதையும் இங்கே நாம் புரிந்து கொள்ள வேண்டும்

நாட்டுச் சர்க்கரையில் சுக்ரோஸ் போக மீதி உள்ள சிறிதளவு மொலசெஸில் மட்டுமே மற்ற தாது பொருட்கள் இருக்கின்றன. இவை உடலுக்கு பயன் தரும் என்றாலும் அவற்றின் அளவு மிகவும் குறைவு. நாட்டுச் சர்க்கரை சேர்ப்பதால் சுவை மாற்றத்தை நம்மால் உணர முடியும். அந்தச் சுவை நமக்குப் பிடித்ததாக இருக்கும். ஆனால் வெள்ளை சர்க்கரை சாப்பிடுவதற்குப் பதிலாக நாட்டுச் சர்க்கரை சாப்பிடுவதால் அப்படியே நிலைமை மாறிவிடாது. அளவுக்கு அதிகமான சர்க்கரை உடலுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியது.

தினமும் ஒரு மனிதனுக்கு 8000 கிலோ ஜூல் ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்த ஆற்றலில் பத்து விழுக்காடு மட்டுமே சர்க்கரையில் இருந்து எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அறுசுவை உணவுகளில் அதிகமாக விரும்பப்படும் சுவையாக இனிப்பு இருக்கிறது. அதனால் தான் அளவுக்கு அதிகமான இந்தச் சுவையுள்ள பொருட்கள் உண்ணப்படும் பொழுது அவை மனிதனின் உடல் நலத்திற்குக் கேடு விளைவிக்கும் ஒன்றாகவும் மாறுகிறது. அறுசுவை உணவுகளில் சர்க்கரை மட்டும் ஒரு நோயை உருவாக்குகிறது என்றால் அது நீரிழிவு நோய் தான். நாம் சாப்பிடும் எல்லாப் பொருளும் உடலில் சர்க்கரையாக மாற்றப்பட்டு நமது ஆற்றல் தேவைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. அதன் அளவு அதிகமாகும் பொழுது நமக்கு இது ஒரு நோயாக மாறுகிறது. உலகில் அறுபது கோடி மக்கள் சர்க்கரை நோயால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர். வரும் காலங்களில் இந்த எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை

கிளைசெமிக் குறியீடு என்பது நம்முடைய

உணவுகளில் உள்ள குளுக்கோஸ் எவ்வளவு வேகமாக ரத்தத்தில் கலக்கிறது என்பதைக் குறிக்கும் குறியீடு. இதன் அளவு வெள்ளைச் சர்க்கரை - 68, நாட்டுச் சர்க்கரை - 70, தேன் - 55, வெல்லம் - 84 என்று இருக்கிறது. இந்த 4 வகையான இனிப்புகளிலுமே கிளைசெமிக் குறியீடு அதிகம் தான் என்றாலும் இருப்பதிலேயே மிகக் குறைவான கிளைசெமிக் குறியீடும் கொஞ்சம் ஊட்டச்சத்துக்களும் கொண்டது என்றால் அது தேன் தான்.

தேன், வெள்ளை சர்க்கரை, நாட்டுச் சர்க்கரை, வெல்லம் ஆகிய நான்கிலுமே நாா்ச்சத்துக்கள் எதுவும் கிடையாது. அதனால் ஜீரணத்திற்கு அவ்வளவு நல்லது அல்ல. ஆனால் வெல்லம் மற்றும் தேனில் கொஞ்சம் நுண்ணுாட்ட்ச்சத்துக்களும் இருக்கின்றன. ஆனால் ஆற்றல், கிளைசெமிக் அளவுகளில் பெரிய வித்தியாசம் கிடையாது.

ஒரு நாளைக்கு 20 இல் இருந்து 25 கிராம் சர்க்கரை உண்ணலாம் என்றவுடன் நாம் அவ்வளவு சர்க்கரையைச் சாப்பிடுவது இல்லையே என்று நினைத்து விடாதீர்கள், நாம் சாப்பிடும் பல பொருட்களிலும் சர்க்கரை இருக்கிறது. பழ வகைகளில் மாம்பழம், வாழைப்பழம், தர்பூசணி திராட்சை ஆகியவற்றிலும் சர்க்கரை இருக்கிறது.

கார்போஹைட்ரேட் உள்ள பொருட்களை நாம் உண்ணும் பொழுதும் இனிப்பு சுவையை நம்மால் பெற முடிகிறது. ஏன் கரும்பிலிருந்து மட்டும் தான் சர்க்கரை தயாரிக்க வேண்டும், மற்ற பொருட்களில் இருந்து தயாரிக்க முடியாதா என்ற ஆராய்ச்சிகள் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தொடங்கியது. 1747 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மனியில் நடைபெற்ற ஆராய்ச்சியில் இனிப்பு பீட்ரூட்டிலிருந்து சர்க்கரை தயாரிக்கலாம் என்பதைக் கண்டறிந்தார்கள். 1800 களின் தொடக்கத்தில் இந்த இனிப்புப் பீட்ரூட்டில் இருந்து சர்க்கரை தயாரிக்கும் முயற்சி வெற்றி அடைந்து ஆலைகளில் சர்க்கரை தயாரிக்கப்படுகிறது. உலகத்தில் தயாரிக்கப்படும் சர்க்கரையில் 75 விழுக்காடு கரும்பிலிருந்து தான் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் கரும்பை விளைவிப்பதை விட இனிப்புப் பீட்ரூட்டை விளைவிப்பது எளிது. கரும்பிலிருந்து சர்க்கரை தயாரிப்பதை விட இனிப்புப் பீட்ரூட்டில் இருந்து சர்க்கரை தயாரிப்பதற்கு அதிகச் செலவாகும்.

இருந்தாலும் குறைவான தண்ணீர் தேவை, விவசாயம் செய்வது எளிது, ஒரு ஏக்கர்

விவசாயத்தில் அதிகச் சர்க்கரை பெற முடியும் போன்ற பல காரணங்களால் அமெரிக்காவில் இனிப்புப் பீட்ரூட் முன்னிலையில் உள்ளது. அமெரிக்காவில் சர்க்கரை தயாரிப்பில் 55 விழுக்காட்டுக்கும் அதிகமாக இனிப்பு பீட்ரூடுகள் தான் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உலக மொத்த சர்க்கரை உற்பத்தியில் 25 விழுக்காடு சர்க்கரை இனிப்புப் பீட்ரூடுகளில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. 75 விழுக்காடு மட்டுமே கரும்பிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு டன் கரும்பிலிருந்து 120 கிலோ சர்க்கரையும் 50 கிலோ மொலசெஸ் கிடைக்கிறது. மொலாசஸ்யை எத்தனாலாக மாற்றி உயிரி எரிபொருள் தயாரிக்கலாம். மொத்த கரும்பையும் உயிரி எரிபொருளாகத் தயாரிக்கும்போது கிட்டத்தட்ட 50 விழுக்காடு உயிரி எரிபொருள் கிடைக்கும். இது மரபு சார் எரிபொருளான பெட்ரோல் டீசலுக்கு மாற்றாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

சர்க்கரையிலிருந்து உயிரி எரிபொருள் தயாரிப்பதில் பிரேசில் முன்னோடியாக விளங்குகிறது. சோளம், சோயா போன்ற மற்ற பொருட்களை விடக் கரும்பு உயிரி எரிபொருள் தயாரிப்பதற்குச் சிறந்த ஒரு பயிராக இருக்கிறது. கடந்த ஆண்டுப் பிரேசில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட 4000 கோடி லிட்டர் எத்தனாலில், 96 விழுக்காட்டுக்கு மேல் கரும்பிலிருந்து தான் தயாரிக்கப்பட்டன. அவர்களுடைய உள்நாட்டு உற்பத்தியில் பெரும்பாலான கரும்பு எரிபொருள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிரி எரிபொருள்களின் தன்மை பெட்ரோலை ஒத்து இருப்பதால் பெட்ரோல் இயந்திரத்தில் நேரடியாகவோ அல்லது பெட்ரோலுடன் கலந்து பயன்படுத்த முடியும். அதேவேளையில் குறைந்த அளவு, 30 விழுக்காடு வரை டீசலில் கலந்தும் டீசல் இயந்திரத்திலும் பயன்படுத்த முடியும். 2025 ஆம் ஆண்டுக்குள் 20% உயிரி எரிபொருள் கலந்துள்ள பெட்ரோல் உபயோகத்திற்குக் கொண்டு வர அரசு நிர்ணயித்துள்ளது. இப்படியாக எதிர்காலத்தில் கரும்பின் தேவை பல மடங்கு அதிகரிக்க வாய்ப்பு உள்ளது.

அடுத்த முறை கிராமத்திற்கு செல்ல நேர்ந்தால் அருகில் இருக்கும் உள்ளூர் நாட்டுச் சர்க்கரை ஆலையை பார்வையிட்டு அங்கே ஒரு குவளை கரும்பு பால் குடித்துப் பாருங்கள்.



வாயேஜருக்கு தொலை மருத்துவம்!



«... பேராசிரியர் **த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்**,
முதுநிலை விஞ்ஞானி IISER, மொஹாலி

எங்கோ இருந்தபடியே இணையம் வழியே பிழை நீக்க உதவுவது போல பூமியில் இருந்துக்கொண்டே சுமார் 2443 கோடி கிமீ தொலைவில் உள்ள வாயேஜர்-1 விண்கலத்தின் கணினியை பழுது நீக்கி மறுபடி புத்தாக்கம் செய்து செயல்பட வைத்து சாதனை புரிந்துள்ளனர்.

தொலைமருத்துவம்

விண்ணில் ஏவப்பட்டு சுமார் 47 ஆண்டுகள் ஆனாலும் தான் பயணிக்கும் விண்வெளி பகுதியில் உள்ள தரவுகளை சேகரித்து அவ்வப்போது பூமிக்கு தகவல் அளித்து வந்த வாயேஜர்-1 விண்கலம் கடந்த நவம்பர் மாதம் திடீர் எனக் குழப்பமானத் தரவுகளை அனுப்பியது. விண்கலத்தின் மூன்று கணினிகளில் FDS கணினியின் கணிப்பியில் ஏற்பட்ட கோளாறு காரணமாக தான் தகவல் தொடர்பில் பிழை என கண்டறிந்தனர். அதை புதுமை முறையில் பிழை நீக்கம் செய்து வாயேஜர்-1 கணினியை செயல்பட வைத்துள்ளனர்.

“

சூரியனுக்கும் பூமிக்கும்
இடையே உள்ள
தொலைவைப் போல
சுமார் 163 மடங்கு
தொலைவில்
பூமியிலிருந்து தற்போது
வாயேஜர்-1
விண்வெளியில் பயணம்
செய்து வருகிறது.

இரண்டு வெவ்வேறு பாதைகளில் வியாழன்கோள் சனிக்கோள் நோக்கி இரண்டு விண்கலங்களை அமெரிக்க நாசா 1977 இல் விண்ணில் ஏவியது. இந்த இரண்டில் முதலில் வியாழன் கோளினை அடையும்படியாக ஏவிய விண்கலத்துக்கு வாயேஜர்-1 எனவும் அதற்கு அடுத்தபடியாக அடைந்த காலத்துக்கு வாயேஜர்-2 எனவும் பெயர் சூட்டினர். வெவ்வேறு பாதைகளில் சென்றதால் ஆகஸ்ட் 20, 1977 வாயேஜர்-2 முதலில் ஏவினர். பின்னர் செப்டம்பர் 5, 1977 இல் வாயேஜர்-1ஐ ஏவினார்கள்.

வாயேஜர் பயணம்

மார்ச் 5, 1979 அன்று வியாழன் கோளுக்கு அருகே பறந்து சென்ற விண்கலம் நவம்பர் 12, 1980 அன்று சனிக்கோளுக்கு அருகே சென்றது. பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவை போல நூறு மடங்கு தொலைவை ஆகஸ்ட் 16, 2006 இல் எட்டிய வாயேஜர்-1 ஆகஸ்ட் 1, 2012 அன்று விண்மீன்களுக்கு இடையே உள்ள விண்வெளியை அடைந்து விட்டது. நியூட்டன் முதல் விதியின் அடிப்படையில் வெளியிலிருந்து விசை தாக்கி செயல்படவில்லை எனில் எந்த ஒரு பொருளும் நேர்கோட்டில் சென்று கொண்டே இருக்கும். இதன் அடிப்படையில் விண்வெளியில் சென்ற இந்த இரண்டு விண்கலங்களும் சூரிய குடும்பத்தை விட்டு விலகி ஆம் விண்வெளிக்கு சென்று விட்டன. இவை தொடர்ந்து ஆண்டாண்டு காலம் விண்வெளியில் தொலைவாகவே சென்று கொண்டேதான் இருக்கும்.

சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தொலைவைப் போல (சூரியனுக்கும் பூமிக்கு இடையே உள்ள தொலைவு 15 கோடி கிலோ மீட்டர்) சுமார் 163 மடங்கு தொலைவில் பூமியிலிருந்து தற்போது வாயேஜர்-1 விண்வெளியில் பயணம் செய்து வருகிறது. வாயேஜர்-2 பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் உள்ள தொலைவை போல 132 மடங்கு தொலைவில் விண்வெளியில் பயணம் செய்து வருகிறது.

சூரிய குடும்பத்தின் விளிம்பில்

சூரியன் தனது சுழலும் கதிரியக்க புலத்தின் காரணமாக நாற்புறமும் மின்னேற்றம் கொண்ட துகளைகளை வெகு முடுக்கு வேகத்தில் வீசியபடி உள்ளது. இதனை சூரிய காற்று என்பார்கள்.

சூரிய மண்டலத்தின் எல்லா பகுதியிலும் இந்த சூரிய காற்று பரவியபடி இருக்கும். இந்த காற்றின் காரணமாக தான் வால்மீனின் வால் உருவாகிறது; உருவான வால் காற்றில் பறக்கும் கொடி போல அசைந்து ஆடுகிறது.

சூரியனை போல மற்ற விண்மீன்களும்



மின்னேற்றம் உடைய துகள்களை உமிழும். இதனை விண்மீன் காற்று என்பார்கள். இரண்டு ஓடைகள் சந்திக்கும் புள்ளியில் இரண்டு நீரோட்டமும் ஒன்றை ஒன்று மோதும்; அதுபோல சூரிய குடும்பத்தின் விளிம்பில் சூரிய காற்றும் விண்வெளியில் உள்ள வேறு விண்மீன்களின் காற்றும் மோதிக்கொள்ளும். இந்த இடத்தில் மோதலின் காரணமாக மின்னேற்ற துகள்களின் செறிவு கூடுதலாக இருக்கும். பிளாஸ்மா அளவீடு கருவி, காந்த புல உணர்வி கருவிகளை கொண்டு இந்த விளிம்பு பகுதியை வாயேஜர்-1 இனம் கண்டது. இந்த பகுதியை கடந்து சென்று சூரிய குடும்பத்தை விட்டு சென்றது வாயேஜர்-1.



**வாயேஜர்-2 பூமிக்கும்
சூரியனுக்கும் உள்ள
தொலைவை போல
132 மடங்கு தொலைவில்
விண்வெளியில் பயணம்
செய்து வருகிறது.**

ஆழ் விண்வெளியப்பணம்

தற்போது மணிக்கு 60962 கிமீ வேகத்தில் அதி உயர் வேகத்தில் செல்லும் வாயேஜர்-1 விண்கலம் இன்னும் சுமார் 40,000 ஆண்டுகளுக்கு பிறகு சப்தரிஷி மண்டலம் எனப்படும் பகுதியில் ஒரு விண்மீனுக்கு சுமார் 1.7 ஒளியாண்டு தொலைவில் கடந்து செல்லும். ஆன்ட்ரோமீடா விண்மீன் தொகுதியில் உள்ள ரோஸ் 248 எனும் விண்மீனுக்கு அருகே ஒரு ஒளியாண்டு தொலைவில் வாயேஜர்-2 கடந்து செல்லும்.

காஸ்மிக் ரே தொலைநோக்கி, குறைஆற்றல் துகள் இனம் காணும் கருவி, காந்தபுலக்கருவி, பிளாஸ்மா அலை உணர் கருவி ஆகிய கருவிகள் தற்போதும் செயல்பட்டு வருகின்றன. சூரியனின் காந்தபுல கதிர்கள், பிளாஸ்மா கதிர்களின் வீச்சுச் செறிவை இந்த கருவிகள் கொண்டு அளவீடு செய்து அந்த தகவல்களை பூமிக்கு அனுப்பியபடி உள்ளது. இவ்வளவு தொலைவில் உள்ள இந்த விண்கலம் சூரிய ஆற்றலை கொண்டு மின்சாரம் தயாரிக்கமுடியாது; எனவே கதிரியக்க யூரேனிய கதிர்வீச்சு மின்கலம் இந்த விண்கலங்களில் உள்ளன. இந்த மின்கலங்களின் செயல்பாடு இன்னம் சில ஆண்டுகள் தான் நீடிக்கும் என கருதுகிறார்கள்.

கணினியில் எப்படி பிழை ஏற்பட்டது?

வாயேஜர்-1 விண்கலத்தில் 1960 களில் தயாரிக்கப்பட்ட மூன்று கணிப்பிகள் உள்ளன. இந்த மூன்று கணிப்பியில் ஒன்று மையக்கட்டுபாட்டு செயல்களையும் ஒன்று தொலையுணர்வுத் தரவுகளை சேகரிக்கவும், மற்றொன்று

பயணப்பாதையை நெறிசெய்யவும் பயன்படுத்தப்பட்டது. அந்த காலத்தில் தான் CMOS தொழில்நுட்பம் உருவாக்கிக்கொண்டிருந்தது.

துவக்ககால CMOS தொழில்நுட்ப கணிப்பிகள் நொடிக்கு 8,000 ஆணைத்தொடர்களை செயல்படுத்த முடிந்தது. தற்போது நமது கையில் உள்ள சாதாரண கைபேசிகளில் உள்ள கணிப்பிகள் நொடிக்கு 1400 கோடி ஆணைத்தொடர்களை செயல்படுத்த முடியும். அரதப்பழசான கணிப்பியை வைத்துக்கொண்டே வியாழன் கோள்களின் வளையம் சனிக்கோள்களின் நுண் நிலவுகள் எனப் பல அதிர்வுகண்டுபிடிப்புக்களை செயல்படுத்துகிறது.

விண்வெளியில் கதிர்வீச்சு அபாயம் கூடுதல். கதிர்வீச்சு காரணமாக அல்லது மூப்பு அடைந்ததன் காரணமாக FDS கணிப்பியின் ஒரு செயலி செயலிழந்து விட்டது. இதன் தொடர்ச்சியாக தான் கோர்வையான தரவுகளை நம்மால் பெற முடியவில்லை. பழுதான கணிப்பியின் காரணமாக வாயேஜர்-1 விண்கலம் வெறும் வெற்றுப் பிதற்றல் தகவலை மட்டுமே ஒலிபரப்பியது.

பூமியிலிருந்து சுமார் 2400 கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவில் சென்று கொண்டிருக்கும் விண்கலத்தின் பழுதான கணிப்பியை எடுத்து புதிய கணிப்பியை பொருத்தி சரிசெய்ய முடியாது. எனவே மாற்று வழியை தேடினார்கள். ஆணைத் தொடர்களை சிறு சிறு தொகுதியாக மாற்றி கணினியின் நினைவகத்தில் பல்வேறு இடங்களில் சேமித்து வைத்தனர். பழுது நீக்க வேண்டிய கணினி நிரலை மறுபடி சரிசெய்து புகுத்தி பழுது நீக்கினர்.

ஒளியின் வேகத்தில் செல்லும் ரேடியோ அலைகள் மூலம் தான் இந்த பழுது நீக்கம் மேற்கொள்ளப்பட்டது. ஒளியின் வேகத்தில் சென்றாலும் கூட சுமார் 2400 கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவில் உள்ள விண்கலத்தினை இந்த ரேடியோ சமிக்கை அடைய சுமார் 22.5 மணி நேரம் எடுக்கும். அதாவது நாம் ஹிலோ என்று கூறினால் அது விண்கலத்தை அடைய 22.5 மணி நேரம் எடுக்கும்; அங்கிருந்து யாரவது பதில் அளித்தால் அந்த செய்தி பூமியை வந்து அடைய மேலும் 22.5 மணி நேரம் ஆகும். இத்தனை அளவு காலதாமதம் ஏற்பட்டாலும் பொறியாளர்கள் முயன்று பிழை நீக்கம் செய்து வாயேஜரை மறுபடி செயல்பட வைத்துள்ளனர்.

நுண்ணுயிரெதர் மருந்துகளின் செயலிழப்பு



மணி காமராஜ்

உதவி இயக்குநர் – மருந்தியங்கியல் துறை

நமது உடலில் நுண்ணுயிர் தொற்று இருப்பதை மருத்துவர் நோய்க்குறியீடுகளை வைத்து உறுதி செய்தால், அந்த குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிர்க்கெதிரான மருந்து (Antimicrobial) ஒன்றினை பரிந்துரைப்பார். Microbial – நுண்ணுயிர் என்று பொதுவாக உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் சாதாரணமாக கண்களுக்கு புலப்படாத உயிரிகளை அழைத்தாலும் அதனை பாக்கீரியா, வைரஸ், பூஞ்சை, பாராஸைட்டுகள் என வகைப்படுத்தலாம்.

- வைரஸிற்கு எதிரான மருந்து Anti Viral.
- பாக்கீரியாவிற்கு எதிரான மருந்து Anti Bacterial.
- பூஞ்சைகளுக்கு எதிரான மருந்து Anti Fungal.
- பாராஸைட்டுகளுக்கு எதிரான மருந்து Anti Parasite

மேற்கண்ட அனைத்திற்கும் பொதுவான பெயர்தான் "Anti- Microbial". Anti Bacterial க்கு Antibiotic என்றும் பெயர்.

இத்தகைய மருந்துகள் அனைத்துமே சம்பந்தப்பட்ட நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியை தடுக்கலாம். பல்கிப் பெருகுவதை ஒடுக்கலாம். அல்லது உயிரோடிருக்கும் நுண்ணுயிர்களை கொல்லலாம்.

எப்படியோ... ஆக மொத்தம் நுண்ணுயிர்களை அழிக்கக்கூடியது.

இந்த நுண்ணுயிர்க்கெதிரான மருந்துகள் அதற்கே உரித்தான சிறப்பு வழிமுறைகள் மூலம் நுண்ணுயிர்களை அழிக்கும். அந்த மருந்துகள் உருவாக்கப்பட்டதே அதன் அடிப்படையில்தான்.

உதாரணமாக பென்சிலின் என்ற புகழ்பெற்ற ஆன்டிபயாடிக்கை எடுத்துக்கொள்வோம். இது பாக்கீரியாக்களின் சுவர் கட்டுமானத்திற்கு உதவி புரியும் DD- Transpeptidase என்னும் வினையூக்கி என்சைமில் உள்ள பீட்டா லாக்டம் (Beta Lactum) உடன் பிணைப்பை ஏற்படுத்தி தடுக்கும். ஆகையால் சுவர் பலமிழந்து பாக்கீரியா இறந்துவிடும். இதுதான் பென்சிலின் மருந்து வேலை செய்யும் முறை.

வீடு கட்டுமானத்தின் போது சிமெண்ட்டில் அதன் பிணைப்பு சக்தியை இழக்க வைப்பது போலத்தான். ஒவ்வொரு விதமான நுண்ணுயிர் எதிர் மருந்துகள் ஒவ்வொரு விதமான முறையில் இயங்கி வேலை செய்து வளர்ச்சியை தடுக்கும். இயற்கை இப்படியே இருந்தால் மனித குலத்திற்கு நன்றாகத்தான் இருக்கும். ஆனால் அதுதான் கிடையாது.

பிள்ளைபூச்சியைக்கூட அடி அடி என்று அடித்தால் ஒரு கட்டத்தில் எதிர்க்க முயலும்.



கேட்கக்கூடாது. ஏனெனில், பால் உற்பத்தி, மீன் வளர்ப்பு, முட்டை உற்பத்தி, இறைச்சிக்கோழி உற்பத்தி என பல்வேறு உணவுச் சங்கிலிகள் பாதிக்கப்படும். இந்த செயலிழப்பு தற்போதுதான் தெரியவந்திருக்கிறது. இதனை கண்டு கொள்ளாமல் இருந்தால் கூடிய விரைவில் பாதிப்புகளை தாங்கும் சக்தி மனித குலத்திற்கு இருக்காது.

எதிரி ஒருவன் ஏகே 47, பீரங்கி, ஏவுகணை, அணுகுண்டு என்று நம்மை தாக்க வரும்போது கராத்தே, குங்க்பூ, வில் அம்பு, சிலம்பு என்று நம் படைபலத்தை காண்பிப்பது போன்றது.

ஆடு மாடு கோழி மீன்களில் பாக்கிரியா தொற்று ஏற்படலாம். அதனை அழிக்க ஆன்டிபயாட்டிக்கு மருந்து தரப்படும். மருந்திலிருந்து தப்பிய பாக்கிரியாக்களை கொண்டிருக்கும் இறைச்சிகளை நாம் உட்கொள்வதன்மூலம் நம் உடலுக்கு வந்தடைகிறது எதிர்ப்புத் தன்மை கொண்ட பாக்கிரியாக்கள் (Resistant Bacteria). ஆக, இந்த பாக்கிரியாக்கள் மூலம் ஏற்படும் தொற்றுகள் நோய்களுக்கு நாம் சிகிச்சையாக எடுக்கும் ஆன்டிபயாட்டிக்கள் எப்படி கொன்றழிக்கும்?

கிருமித்தொற்று உங்களுக்கு வருகிறது என வைப்போம். அதனால் காய்ச்சல் ஏற்படுகிறது. மருத்துவர் உங்களுக்கு ஆன்டிபயாட்டிக் ஒன்றை காலை மாலை என ஐந்து நாட்களுக்கு பரிந்துரைப் பதாக வைப்போம். ஆன்டிபயாட்டிக் கூடவே காய்ச்சலுக்காக வலிக்காக பாராசிட்டமாலையும் பரிந்துரைத்திருப்பார்.

இரண்டு மருந்துகளையும் எடுத்த மறுநாளே காய்ச்சல் போய்விடுகிறது. நீங்கள் நார்மல் ஆகிவிட்டீர்கள். சரி. உடம்பு சரியாகிவிட்டது என்று மருந்து மாத்திரைகளை தூக்கி பேபிளுக்குள் வைத்துவிடுவீர்கள்.

இது தவறு. பாராசிட்டமால் தனக்குக் கொடுத்த வேலையை செய்ததால் காய்ச்சல் வலி நீங்கியது. ஆனால் காய்ச்சல் தோன்ற காரணமாக இருந்த கிருமிகளை நீக்க கொடுக்கப்பட்ட ஆன்டிபயாட்டிக் ன் வேலை இன்னும் முடியவில்லை.

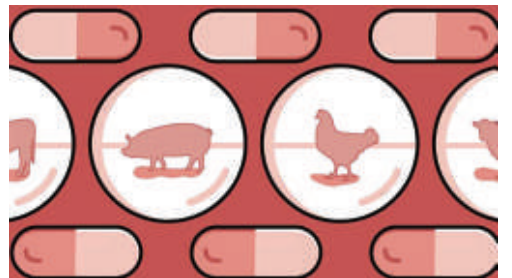
உதாரணமாக, நூறு பாக்கிரியாக்கள் உடம்பில் உள்ளது என வைப்போம். 20 மிகி ஆன்டிபயாட்டிக்கை காலை மாலை என ஐந்து நாட்களுக்கு கொடுத்தா தால்தான் 100 பாக்கிரியாக்கள் இறந்து போகும்.

இரண்டு நாட்கள் எடுத்துவிட்டு பின் நிறுத்தி விட்டால் 20-30 பாக்கிரியாக்கள் ஆன்டிபயாட்டிக் லிருந்து தப்பி அதற்கு எதிரான சக்தியை வளர்த்துக்கொண்டு உயிரோடு இருக்கும். பின்னர் தொற்று மீண்டும் வரும்போது அதே ஆன்டிபயாட்டிக்கை கொடுக்கும்போது "வா அருணாசலம் நீ வருவனு எனக்குத் தெரியும்" என்று எதிர் தன்மையை (Resistance) பயன்படுத்தி தப்பிவிடும். கொடுத்த மருந்து வேலை செய்யாது. அதற்கு பதில் அந்த ஆன்டிபயாட்டிக்னால் ஏற்படும் பக்கவிளைவுகள் மட்டுமே ஏற்படும். துயரம் அல்லவா?

இதே போல் சிலர் என்ன செய்வார்கள் எனில் "இருமலுக்கு கொடுத்த மாத்திரைகள் தானே. அதை அப்படியே பத்திரமா எடுத்து வை. அடுத்த முறை இருமல் காய்ச்சல் வந்தால் எடுக்கலாம்". இதுவும் ஒரு அபாயகரமான பழக்கம்.

மேலும் சிலர் அதே இருமல் காய்ச்சல் தானே என்று தங்கைக்கு வாங்கிய மருந்துகளை அண்ணனுக்கும்; மனைவிக்கு வாங்கிய மருந்துகளை கணவனுக்கும் கொடுப்பார்கள். இது அதைவிட அபாயகரமானது. இதுபோன்ற பரிந்துரை அற்ற செயல்களால் தான் AMR எனப்படும் நுண்ணுயிரெதிர் மருந்துகளின் செயலிழப்பு ஏற்படுகிறது.

வேறு சிலர் இருக்கிறார்கள். "அட டாக்டர் கிட்ட போனால் 2 நிமிஷம் பாக்கறதுக்கு 500 ரூபா வாங்குறாருபா. மெடிக்கல் ஷாப் போனியா...





யோசித்துப் பாருங்கள். நோயை தீர்க்கும் என்று நம்பி நாம் எடுக்கும் மாத்திரையை நோயினை உண்டாக்கிய நுண்ணுயிர்கள் டபாய்த்துவிட்டு சென்றுவிடுகிறது.

மாத்திரை வாங்குனியா... முழுங்குனியா". இதனை என்னவென்பது?

"எனக்கும் இதே மாதிரிதாம்பா லொக்கு லொக்குனு இருமல் இருந்தது. இந்த மஞ்ச கலர் டியூப் மாத்திரையை ரெண்டு வேளைக்கு போட்டேன். சுத்தமா சரியா போச்சி"... இது பயங்கரம். செய்யாதீர்கள்

என்ன வகையான நோய் என்று குறியீடுகளை வைத்து கண்டுபிடிப்பவர் மருத்துவர் ஒருவர் மட்டுமே. வேறு எவரையும் இந்த விஷயத்தில் நம்பக்கூடாது. எந்த வகையான தொற்று என்று கண்டறிந்ததால் தான் அதற்குண்டான ஆன்டிபயாட்டிக் கை பரிந்துரை செய்யமுடியும்.

மெடிக்கல் ஷாப்பில் வாங்கும்போது என்ன நேரலாம்?

எல்லாமே ஆன்டிபயாட்டிக் தானே என்று அமாக்கஸிஸிலின் மாத்திரை கொடுக்கவேண்டிய நபருக்கு எரித்ரோமைசின்; சிப்ரோஃப்ளாக்ஸஸின் கொடுக்கவேண்டிய நபருக்கு லீவோஃப்ளாக் ஸஸினும் கொடுக்க வாய்ப்பு உண்டு. இவ்வாறு வேறு ஆன்டிபயாட்டிக் மருந்துகளை தவறாக எடுக்கும்போதும் AMR எனப்படும் நுண்ணுயிரெதிர் மருந்துகளின் செயலிழப்பு ஏற்பட பிரகாசமான வாய்ப்பு உண்டு.

ஆகவே மேற்கண்ட முக்கிய விஷயங்களில் நாம் விழிப்புணர்வு அடைவதோடு மட்டுமின்றி நம்மைச் சார்ந்த உறவினர்கள் நண்பர்களுக்கும் இந்த செயலிழப்பு பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவது ஒவ்வொரு மனிதரின் பொறுப்பும் ஆகும்.

நுண்ணுயிரெதிர் மருந்துகளின் செயலிழப்பு என்பது ஒருவரை மட்டுமே சார்ந்தது அல்ல. தனிப்பட்ட ஒரு மனிதரின் பிரச்சினை அல்ல. இது ஒரு சமூக பிரச்சினை என்பதை அனைவரும் உணரவேண்டும். மாநிலங்கள் நாடுகள் தாண்டி இது உலகளாவிய பிரச்சினையாக இன்று நம்முன்

நிற்கிறது. ஆம். அனைத்து நாடுகளும் இந்த சிக்கலை எதிர்கொண்டுள்ளது.

பாருங்கள், நோயை தீர்க்கும் என்று நம்பி நாம் எடுக்கும் மாத்திரையை நோயினை உண்டாக்கிய நுண்ணுயிர்கள் டபாய்த்துவிட்டு சென்றுவிடுகிறது. இது தெரியாமலே நாம் மாத்திரையை எடுப்பது எவ்வளவு மடத்தனம்? சரி, சிப்ரோஃப்ளாக்ஸஸின் வேலை செய்யவில்லையா? அஸித்ரோமைசின் எடு. அதுவும் வேலை செய்யவில்லையா? மெத்திஸிலின் எடு... என்று சொல்லலாம். ஆனால் அது இன்னும் அபாயகரம். ஏனெனில் இவ்வாறு மாற்றி மாற்றி மாத்திரைகள் எடுப்பதால் Multi Drug Resistance பல்மருந்துகளின் செயலிழப்பு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. கேன்சருக்காக எடுக்கப்படும் மருந்துகளிலும் இந்த செயலிழப்பு பிரச்சினை உண்டு. என்ன? இங்கே கேன்சர் செல்கள் அங்கே நுண்ணுயிர்கள். அதுதான் வித்தியாசம்.

இறுதியாக, பின்வரும் கூறுகளை நினைவில் இறுத்தி நாம் பின்பற்றுவதோடு பிறருக்கும் விழிப்புணர்வு செய்வதே இந்த எதிர்கால சிக்கலிலிருந்து நாம் வெளிவர முன்னெடுக்கும் சீரிய தற்காப்பு முயற்சியாக இருக்கும்.

1. மருத்துவரின் பரிந்துரைப்படி கொடுக்கப்பட்ட நுண்ணுயிரெதிர் (ஆன்டிபயாட்டிக்) மருந்துகளை முழுவதுமாக உட்கொள்ளுதல்; உடல்நிலை சீராகி விட்டதாக உணர்ந்த பின்னும்.
2. மருத்துவர் பரிந்துரை செய்தாலொழிய வேறு எவரின் வாய்வழி பரிந்துரையின் பேரில் நுண்ணுயிரெதிர் மருந்தை எடுக்காதீர்கள்.
3. உங்களுக்காக பரிந்துரைக்கப்பட்ட நுண்ணெதிர் மருந்துகளை மற்றவருக்கு புகட்டாதீர்; பரிந்துரைக்காதீர்.
4. பிறகு பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம் என்று ஒருபோதும் நுண்ணெதிர் மருந்துகளை சேகரித்து வைக்காதீர்.

கிராண்ட் மாஸ்டர் குகேஷும் குவாண்டம் செஸ் ஆட்டமும்



«...»

ஆயிஷா.இரா.நடராசன்,

பள்ளி முதல்வர், எழுத்தாளரும்

கனடாவில் நடந்த கேண்டிடேட்ஸ் செஸ் உலக சாம்பியன் தொடரில் நம் தமிழகத்தின் இளம் கிராண்ட் மாஸ்டர் (17 வயது) தோம்மராஜ் குகேஷ் சாம்பியன் பட்டத்தை வென்று உலகின் கவனத்தை ஈர்த்து அசத்தி இருக்கிறார். உலகின் நம்பர் (2) ஃபாபியானோ, அல்லது நம்பர் (3) நிக்காரு நகமுரா ஆகியோர் சாம்பியன் பட்டத்தை பெற அதிக எதிர்பார்ப்பு இருந்த நிலையில் சிறுவன் குகேஷ் எதிர்பாரா திசையில் இருந்து வந்து அனைவரையும் ஆச்சரியப்பட வைத்திருக்கிறார். இனி உலகின் நம்பர் (1) இடத்திற்காக சீனாவின் டிங் லிரேனை குகேஷ் எதிர்கொள்வார் என்று அறிவித்திருக்கிறார்கள். இந்த குட்டி ஆச்சரியம் எனக்கு குவாண்டம் செஸ் பற்றிய ஷோர்டிங்கரின் புத்தகத்தை நினைவுபடுத்தியது.

அது என்ன குவாண்டம் செஸ்? காஸ்பரோவ், ஆனந்த் என யாவரையும் முந்திக்கொண்டு அதி இளம் வயது சாம்பியனாக சாதனை படைத்திருக்கும் குகேஷ் குவாண்டம் செஸ் ஆட்டமுடியுமா? முதலில் குவாண்டம் செஸ் ஏன் விளையாட வேண்டும்? இரண்டு நோக்கங்கள் ஒன்று குவாண்டம் கணினியை புரிந்து கொள்ளுதல், இரண்டாவது நோக்கம் குவாண்டம் உயிரியிலை கண்டடைதல், குவாண்டம் உலக அடிப்படை விதிகளை செஸ்-போர்டை வைத்து விவரிக்க முயல்வது குவாண்டம் செஸ்.

பழங்கால சட்டவிதிகள் படியே குகேஷ் குவாண்டம் செஸ் விளையாடலாம் என்றாலும் சில காய்களை நகர்த்தும் புதிய விழிப்பாதைகளால் குவாண்டம் செஸ் தனித்து சிறப்புபெறுகிறது. குவாண்டம் இயந்திரவியலில் அணுவின்

உத்துகள்கள் நாம் பார்க்கும்-அதாவது வெறும் கண்ணால் பார்க்கும்-பெரிய (மேக்ரோ) உலகப்பொருட்கள் போல நடந்து கொள்வது கிடையாது. அந்த குட்டி (மைக்ரோ) உலகில் ஒரு துகள் எந்த நிலையில் உள்ளதோ அதை நோக்கர் பார்க்கும்போதே நிலைமாறி விடுகிறது. எனவே இந்த உலகில் துகள் உண்மையில் எந்த நிலையில் உள்ளதென்று நாம் தலையிட்டால் ஒழிய அறியமுடியாது. அதாவது தலையீடு- நோக்குதல் என்பது ஒருவகை அளத்தல் ஆகும். ஒரு துகள் இரு வேறு உலகில் ஒரே நேரத்தில் இருக்கமுடியும் என்பது நான்கு அடிப்படை குவாண்ட விதிகளில் ஒன்று.

இதன்படி குவாண்டம் செஸ்போர்டில் உள்ள காய்கள் சாதாரண செஸ்போர்டில் உள்ள காய்களை போல நடந்து கொள்ளாது, ஒரே சமயத்தில் அவை இரு கட்டங்களில் இருக்கலாம். அதுமட்டுமல்ல.. ராணி, ராஜா, சேவகன் ஏன் யானை கூட ஒரே சமயத்தில் அருகருகே உள்ள இரு செஸ் அட்டைகளில் கூட தோன்றலாம்! இந்த மல்டி யுனிவர்ஸ் செஸ் ஆட்டத்தை முதலில் புரிந்துகொண்டவர், அறிமுகம் செய்தவர் செலிம் அகில். இவர் குவீன்ஸ் குவாண்டம் கணினியியல் கல்வியகப் பேராசிரியர். இந்த நிறுவனம் (குகேஷ் வென்ற) அதே கனடாவில் தான் உள்ளது.

அடிப்படை குவாண்ட கணினி இயல் சிக்கல் இதுதான். ஒரு இஞ்ச் இடைவெளியில் எத்தனை மைக்ரோ சிப்களை உள்ளடக்கலாம் எனும் மூர்ஸ் விதி ஏற்க்குறைய தன் எல்லையை அடைந்துவிட்டது. அடுத்த படிநிலை ரிச்சர்டு ஃபைன்மேனின் மிகப்பிரபலமான ஒரு கேள்வியில்



இருந்து தொடங்குகிறது. எந்த அளவிற்கு சிறிதாக உங்களால் ஒரு கணினியை வடிவமைக்க முடியும்? (How small can you make a computer). நானோ தொழில்நுட்பம் எனும் சொல்லை அறிமுகம் செய்வது 1965 இல் தனது குவாண்ட் மின் இயந்திரவியல் கோட்பாட்டிற்காக (QED) நோபல் பரிசு பெற்றவர் அவர்.

சார்பியல் குவாண்டம் புலக் கோட்பாடு எனும் QED நமக்கு ஒளியும் பொருளும் ஒன்றையொன்று எப்படி தொடர்பு கொள்கின்றன என்பதை விவரித்து குவாண்ட் இயக்கவியலை சிறப்பு சார்பியலோடு இணைத்த பிரம்மாண்டமாகும். ஐன்ஸ்டீன், பால் டைராக், வொல்காங் பாலி, எர்னிக்கோ 'பெர்மி' ஷோர்டிங்கர் வழியே அது ரிச்சார்டு ஃபைன்மேனை அடைந்தது. ஆக்லாந்து பல்கலைக்கழகத்தில் 1979 இல் QED பற்றிய ரிச்சார்டு ஃபைன்மேனின் அறிவியல் உரைகள் இன்றும் தலைசிறந்த பொக்கிஷமாக போற்றப்படுகின்றன.

அவரது கூற்றுப்படி குவாண்டம் புலக்கோட்பாடு ஈர்ப்பு விசைத்தவிர பிரபஞ்சத்தின் அனைத்து அம்சங்களையும் புரிந்துக்கொள்ள உதவுகிறது.

உதாரணமாக நமக்கு ஒளி நேர்கோட்டில் பயணிக்கும் என்பது தெரியும் தண்ணீர் அல்லது புற ஊடகங்கள் வழியே செல்லும்போது மட்டும் இது மாறலாம். ஆனால் ஒரு புள்ளியில் இருந்து ஒரு புள்ளிக்கு ஒளி எப்படி செல்லும் என்பதை QED மூலம் ரிச்சார்டு ஃபைன்மேன் தனக்கே உரிய பாணியில் விளக்கினார். விடுமுறை நாளில் மக்கள் கூடும் ஒரு கடற்கரையில் குளிப்போர் பற்றி நமக்கு தெரியும். அவ்விதம் குளிப்பவர்களில் மூழ்கப்போகும் ஆபத்தில் உள்ளவரை (ரிச்சார்டு ஃபைன்மேன் கூற்றுப்படி அழகான பெண்ணை) காப்பாற்றிட நீச்சல் காவலர், எல்லாரையும் போல மணல் வழியே நேராக அலையை கடக்கமாட்டார். அவருக்கு பெண் மூழ்கும் இடம் நோக்கிய குறுக்கு வழிகள் தெரியும். ஆகக்குறைவான தூரத்தில் ஆபத்திலிருந்து மீட்க அவர் அப்படியான பாதையைத் தேர்வு செய்து பாய்வார்.

அதையேதான் ஒளியின் ஃபோட்டான் துகள்கள் செய்கின்றன. ஒளிக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் இருந்து மறுபுள்ளிக்கு பயணிக்கும் அனைத்து பாதைகளும் தெரிந்திருக்கிறது. அவற்றை ஒவ்வொன்றாக ஆய்வு செய்கிறது. பிறகு அவற்றில்

ஆகக் குறைவான நேரமெடுக்கும் அந்த குறுகிய தூர பாதையை தேர்வு செய்கிறது என்கிறார் ஃபைன்மென். ஆனால் ஒரு நாளோ நொடியில் (அதாவது ஒரு நொடியின் ஒரு மில்லியன் துளி) முடிவெடுக்கிறது ஒளியின் ஃபோட்டான். எனவே குவாண்டம் செஸ் விளையாட இந்த மாதிரி நாளோ விளையாடியில் எத்தனை மூவ் என்பது கூட பெரிய அளவில் வெற்றி தோல்வியை தீர்மானிக்கலாம்.

அதெப்படி நாளோ நொடியில் முடிவெடுப்பது? இது சாத்தியமா என்பது கூட நீங்கள் கேட்கக்கூடும் உங்களது திறன்பேசி உட்பட கணினிகள் - இணையம் - இவை அதைத்தான் செய்கின்றன. செயற்கை நுண்ணறிவு யுகத்திற்குள் நாம் நுழைந்திருக்கிறோம். கணினியியலின் மூளைக்கு சொந்தக்காரர் ஆலன் டார்ரிங். 1936 இல் யுனிவர்சல் டார்ரிங் மெஷின் எனும் சித்தாந்த யோசனையை அவர் முன்வைத்தார். சார்லஸ் பாபேஜின் டிஃபரன்ஸ் என்ஜின் எனும் காகித சாதனையை பாம்பி (Bombe) எனும் அசல் கருவியாக்கிட ஆலன் டார்ரிங்கால் முடிந்தது. அவரே பிறகு கொலோசஸ் எனும் சமிக்ஞை தகர்ப்பு கணினியை யுத்த களத்தில் அறிமுகம் செய்தார். டிரான்சிஸ்டர் வந்த பிறகு அறைகளை அடைத்த வால்வுகள் விடைபெற கணினி மேசைமீது வந்து அமர்ந்தது.

1965 இல் வந்த மூர்ஸ்-விதிப்படி ஒவ்வொரு இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை ஒருங்கிணைந்த மின்சுற்றில் அடைக்க முடிந்த டிரான்சிஸ்டர் சிப்புகளின் எண்ணிக்கை இரட்டிப்பாகும். இதன் மூலம் கணினியின் திறன்களும் வேகம்கூட இரட்டிப்பாகும் என்பது தொடங்கியது. சிலிக்கான் காலம் அதிவேகமாக நவீன கணினிகளை கொடுத்தது. இன்று ஒரு இஞ்ச் அகல நாளோ மின்சுற்றில் பில்லியன் டிரான்சிஸ்டர் வரை அடைக்கிறார்கள். இன்று இந்த அதி மெல்லிய டிரான்சிஸ்டர் என்பது 20 அணுக்களின் தடிமனே கொண்டுள்ளன. இது 5 அணு தடிமன் அளவாக எட்டப்படும் போது குவாண்ட நிலை வந்துவிடும் எலக்ட்ரான்களின் நிலையற்ற கோட்பாடு எல்லை வந்துவிடும் இது டிஜிட்டல் யுகத்தை குவாண்டம் யுகமாக மாற்றும். டிரான்சிஸ்டர்களின் வேலையை ஒரு அணுவே நேரடியாக செய்யும். அன்று ஜோர்டான் மூர் (மூர்ஸ் விதி) தன் விதியை அறிமுகம் செய்த அதே இண்டெல் நிறுவன விஞ்ஞானியான சஞ்சய் நடராஜன் 'தெரியும்! நாங்கள் சிலிக்கானை விட்டு குவாண்ட உலகிற்குள் நுழைய தயாராகிவிட்டோம்'

என்கிறார். பிறக்கிறது குவாண்டம் கணினி யுகம்.

ஆனால் குவாண்ட - உயிரியல் இன்றி செயற்கை நுண்ணறிவு துறை இதற்குமேல் வளருவது கடினம் என்பது மேக்ஸ் பென்னட் போன்றவர்களின் கருத்து. மனிதனைப் போலவே சிந்திக்கும் எதிர்வினையாற்றும் சாட் ஜி டி பி முதல் செஸ் விளையாடி (தேவைப்பட்டால் குகேஷ் உடன் விளையாடி) வெல்லும் டி.டி.எம்.சி செஸ் ஆப் வரை வந்துவிட்டாலும், எதிர்பார்த்த அளவுக்குச் செல்ல பல தடைகற்கள்.

உதாரணமாக நாங்கள் சிறார்களாக இருந்த காலத்தில் வந்த ஜெட்சன்ஸ் கார்ட்டூன் தொடரில் ரோஸி என்று ஒரு ரோபோட் வரும். 1962 இல் உருவான இந்த தொடரில் தட்டை டிவி ஸ்கிரீன்



கைபேசி, 3D அச்சாக்கம் ஏன் ஸ்மார்ட் வாட்ச் உட்பட பல அம்சங்கள் இருந்தன. கதையாக வந்த யாவுமே இப்போது நடைமுறைக்கு வந்துவிட்டது பெரிய அதிசயம். ஆனால் வீட்டில் ஜெட்சன்ஸ் குடும்பத்திற்கே உற்ற தோழியாக எல்லார் வேலைகளையும் செய்யும் அந்த மனித ரோபோட் இன்னும் எட்டப்படவில்லை.

அதேபோல 90களில் வந்த ஸ்மால் ஒன்ட்ர தொடரையும் யாரும் மறந்திருக்க மாட்டார்கள். டெட்லாசன் ஒரு ரோபோட் பொறியியல் நிபுணர். அவர் தன் வீட்டில் விக்கி எனும் ரோபோட் பெண் குழந்தையை தன் மகள் போல வளர்க்கிறார். பத்துவயது மகன் ஜாமிக்கு உற்ற தங்கையாக ரோபோட் விக்கி. அப்படி கற்பனை செய்யப்பட்ட அளவிற்கு (எந்திரன் சிட்டி உட்பட) இன்னும் செயற்கை நுண்ணறிவு எட்டப்படவில்லை. அதற்கு கணினியாக்க குவாண்ட இயற்பியலை

உயிரியலான மனித நரம்பியல் புரிதல்களுக்கு உட்படுத்த வேண்டி உள்ளது.

1944 இல் ஷோர்டிங்கர் உயிர் வாழ்தல் என்றால் என்ன? என்று ஒரு புத்தகம் எழுதினார். 2001இல் அந்த நூலை தமிழில் சுஜாதா மறுபிரசுரம் செய்ய வைத்ததும் நினைவிருக்கலாம்/ஷோர்டிங்கர் உயிரியியலாளர் அல்ல. குவாண்ட இயற்பியலாளர். குவாண்ட இயற்பியல் விதிப்படி ஷோர்டிங்கர் உயிர்வாழ்வது பற்றி எழுதிய அற்புதம் அந்த நூல். மூளை இயலும்கூட வேகமாக முடிவெடுப்பது சம்பந்தப்பட்டதே. இன்றும் கூட செயற்கை எலி அளவு நுண்ணறிவு, செயற்கை பூனை-அளவு நுண்ணறிவு மற்றும் செயற்கை- மனிதமூளை- நுண்ணறிவு என்று அந்த துறையை யான் லெகான் போன்றவர்கள் பிரிப்பதை காண்கிறோம்.

**இதன்படி குவாண்டம்
செஸ்போர்டில் உள்ள காய்கள்
சாதாரண செஸ்போர்டில்
உள்ள காய்களை போல
நடந்து கொள்ளாது, ஒரே
சமயத்தில் அவை இரு
கட்டங்களில் இருக்கலாம்.**

தனது எட்டு கரங்களிலும் (கால்கள்) எட்டு மூளை கொண்ட ஆக்டோபஸ் மனிதனை பஸ்திற்றன் (Multi Tasking) விஷயத்தில் மிஞ்சுகின்றன. பார்வை தகவல் தொடர்பில் மனிதனை விட புறாக்களின் மூளை வேகம் இருமடங்கு அதிகம் என்கிறார்கள்... இதை புரிந்துக் கொள்ள குவாண்ட உயிரியல் தேவை.

குவாண்டம் உயிரியல் என்பது இயற்பியலின் பாரம்பரிய விதிகளால் துல்லியமாக விவரிக்க முடியாத உயிரியலின் அம்சங்களுக்கு குவாண்டம் இயக்கவியல் மற்றும் கோட்பாட்டு வேதியியல் பயன்பாடுகளின் வழியே ஆய்வுசெய்வது ஆகும். இதற்கு அடிப்படை குவாண்டம் இடைவினைகள் பற்றிய புரிதல் முக்கியமானது, ஏனெனில் அவை உயிரியல் அமைப்புகளில் அடுத்த படிநிலை அமைப்பின் பண்புகளை தீர்மானிக்கின்றன.

பல உயிரியல் செயல்முறைகள் ஆற்றலை வேதி மாற்றங்களுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய வடிவங்களாக மாற்றுவதை உள்ளடக்கியதாகும். இது சோலார் இயற்பியல்போலத்தான் இத்தகைய செயல்முறைகளில் வேதியியல் எதிர்வினைகள், ஒளி உறிஞ்சுதல், தன்னெழுச்சி மின்னணு நிலைகளின் உருவாக்கம், தூண்டுதல் ஆற்றல் பரிமாற்றம் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை, நுகர்தல், செல்லுலார் சுவாசம் போன்ற வேதியியல் செயல்முறைகளில் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களின் (ஹைட்ரஜன் அயனிகள்) பரிமாற்றம் ஆகியவை அடங்கும்.

மேலும், குவாண்டம் உயிரியல், குவாண்ட இயந்திரவியல் விளைவுகளின் புரிதல் வழியே உயிரியலில் மாதிரியாக்க கணக்கீடுகளைப் உருவாக்குதல் நடக்கிறது. குவாண்டம் உயிரியல் என்பது உயிரியியலில் குவாண்ட நிகழ்வுகளின் தாக்கத்துடன் தொடர்புடையது, இது உயிரியல் செயல்முறையை அடிப்படை இயற்பியலுக்குக் குறைப்பதன் மூலம் விளக்கப்படுகிறது, இருப்பினும் இந்த விளைவுகளை ஆய்வு செய்வது கடினம் தற்போது, குவாண்டம் விளைவுகளால் பாதிக்கப்படும் நான்கு முக்கிய வாழ்க்கை செயல்முறைகள் உள்ளன: நொதி வினையூக்கம், உணர்வு செயல்முறைகள், ஆற்றல் பரிமாற்றம் மற்றும் தகவல் குறியாக்கம்.

குவாண்டம் உயிரியல் என்பது ஒரு வளர்ந்து வரும் துறையாகும், பெரும்பாலான தற்போதைய ஆராய்ச்சிகள் கோட்பாட்டு ரீதியாகவும் மேலும் பரிசோதனை தேவைப்படும் கேள்விகளுக்கு உட்பட்டதாகவும் இருக்கிறது. இந்த துறையானது சமீபத்தில்தான் கவனத்தை ஈர்த்தது என்றாலும், 20 ஆம் நூற்றாண்டு முழுவதும் இயற்பியலாளர்களால் கருத்தாக்கப்பட்டது. மருத்துவ உலகின் எதிர்காலத்தில் குவாண்டம் உயிரியல் ஒரு முக்கிய பங்கை வகிக்கக்கூடும் என்று பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

குவாண்டம் இயற்பியலின் ஆரம்பகால முன்னோடிகள் உயிரியல் சிக்கல்களில் குவாண்டம் இயக்கவியலின் பயன்பாடுகளைக் கண்டனர். உதாரணமாக நான் ஏற்கனவே சொன்னபடி எர்வின் ஷோரோடிங்கரின் 1944 புத்தகம் உயிர் வாழ்தல் என்றால் என்ன? உயிரியலில் குவாண்டம் இயக்கவியலின் பயன்பாடுகள் பற்றி விவாதித்து ஷோரோடிங்கர் ஒரு "அபெரியோடிக் படிசூல் பற்றிய யோசனையை அறிமுகப்படுத்தினார், இது

கோவலன்ட் இரசாயன பிணைப்புகளின் கட்டமைப்பில் மரபணு தகவலைக் கொண்டுள்ளது. பிறழ்வுகள் "குவாண்டம் லீப்ஸ்" மூலம் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன என்று அவர் மேலும் பரிந்துரைத்தார். மற்ற முன்னோடிகளான நீல்ஸ் போர், பாஸ்குவல் ஜோர்டான் மற்றும் மேக்ஸ் டெல்ப்ரூக் ஆகியோர் குவாண்டம் யோசனையும் வாழ்க்கை அறிவியலுக்கு அடிப்படையானது என்று வாதிட்டனர்.

1963 ஆம் ஆண்டில், பெர்-ஒலோவ் லவ்டின் டிஎன்ஏ மாற்றத்திற்கான மற்றொரு வழிமுறையாக புரோட்டான் சுரங்கப்பாதையை வெளியிட்டார். அவர் தனது ஆய்வறிக்கையில், "குவாண்டம் உயிரியல்" என்று அழைக்கப்படும் ஒரு புதிய ஆய்வுத் துறை இருப்பதாகக் முதலில் கூறினார். 1979 ஆம் ஆண்டில், சோவியத் மற்றும் உக்ரேனிய இயற்பியலாளர் அலெக்சாண்டர் டேவிடோவ் குவாண்டம் உயிரியல் பற்றிய முதல் பாடப்புத்தகத்தை உயிரியல் மற்றும் குவாண்டம் இயக்கவியல் என்ற தலைப்பில் வெளியிட்டார். நிலைமை சூடுபிடிக்கத் துவங்கியது.

என்சைம் வினையூக்கம் எலக்ட்ரான் போக்குவரத்து தொடர் சங்கிலிகளில் எலக்ட்ரான்களை மாற்றுவதற்கு குவாண்டம் டன்னலிங் பயன்படுத்தும் என்சைம்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. புரத குவாட்டர்னரி கட்டமைப்புகள் நீடித்த குவாண்டம் என்டாங்கிள்மென்ட் மற்றும் ஒத்திசைவை செயல்படுத்துவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கலாம், இவை உயிரியல் அமைப்புகளில் குவாண்ட சுரங்கப்பாதைக்கு வரம்புக்குட்படுத்தும் காரணிகளை விவரித்தன. எலக்ட்ரான் போக்குவரத்து மற்றும் புரோட்டான் சுரங்கப்பாதை (பொதுவாக ஹைட்ரஜன் அயனிகள், H⁺ வடிவில்) மூலம் ஏற்படும் குவாண்ட ஆற்றல் பரிமாற்றத்தின் அதிக சதவீதத்திற்கு இந்த கட்டமைப்புகள் காரணமாக இருக்கிறது. சுரங்கப்பாதை என்பது ஒரு துணை அணுத்துகள் சாத்தியமான ஆற்றல் தடைகள் வழியாக பயணிக்கும் திறனைக் குறிக்கிறது. இந்த திறன் ஒரு பகுதியாக, நிரப்பு கொள்கையின் காரணமாக உள்ளது, இது சில பொருட்களுக்கு ஜோடி பண்புகள் தருகிறது, அவைகளது அளவீட்டின் முடிவை மாற்றாமல் தனித்தனியாக அளவிட முடியாது.

எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்கள் போன்ற துகள்கள் அலை-துகள் இரட்டைத்

தன்மையைக் கொண்டுள்ளன; அவை இயற்பியல் விதிகளை மீறாமல் அவற்றின் அலை பண்புகள் காரணமாக ஆற்றல் தடைகளை கடந்து செல்ல முடியும். பல நொதி நடவடிக்கைகளில் குவாண்டம் டன்னலிங் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைக் கணக்கிடுவதற்காக, உயிர் இயற்பியலாளர்கள் ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் அவதானிப்பை பயன்படுத்துகின்றனர்.

ஹைட்ரஜன் அயனிகள் மாற்றப்படும் போது, இது உறுப்புகளின் முதன்மை ஆற்றல் செயலாக்க வலையமைப்பில் பிரதானமாக காணப்படுகிறது; வேறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால், குவாண்ட விளைவுகள் பொதுவாக புரோட்டான் விநியோக தளங்களில் ஒரு ஆங்ஸ்ட்ராம் (1) வரிசையின்படி தூரத்தில் வேலை செய்யும். இயற்பியலில்,



குவாண்டம் தனிமங்களிலிருந்து (எ.கா. துகள்கள்) மேக்ரோஸ்கோபிக் நிகழ்வுகளுக்கு (எ.கா. உயிர் வேதியியல்) மாற்றப்படுவதால், செமிகிளாசிக்கல் (செமிகிளாஸிகல்) அணுகுமுறை இந்த செயல்முறையை வரையறுப்பதில் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது.

ஹைட்ரஜன் சுரங்கப்பாதையைத் தவிர, குவாண்டம் டன்னலிங் மூலம் ரெடாக்ஸ் மையங்களுக்கு இடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் செல்லுலார் சுவாசத்தின் நொதி செயல்பாட்டில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது

ஃபெரிடின் எனும் உதாரணம்

ஃபெரிடின் என்பது இரும்புச் சேமிப்பு புரதமாகும், இது தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. இது வழக்கமாக 24 துணைக்குழுக்களில் இருந்து உருவாகிறது,

அவை தோராயமாக 2 nm தடிமன் கொண்ட ஒரு கோள வெல்லில் சுய-அசெம்பிள் ஆகும், வெளிப்புற விட்டம் 16 nm வரை இரும்பு ஏற்றத்துடன் மாறுபடும். ஃபெரிஹைட்ரைட், மேக்னடைட் போன்ற நீரில் கரையாத சேர்மங்களாக Fe3+ ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் ~4500 இரும்பு அணுக்கள் வரை வெல்லின் மையப்பகுதிக்குள் சேமிக்கப்படும். ஃபெரிடின் எலக்ட்ரான்களை குறைந்தபட்சம் பல மணிநேரங்களுக்கு சேமிக்க முடியும், இது Fe3+ ஐ நீரில் கரையக்கூடிய Fe2+ ஆக குறைக்கிறது. எலக்ட்ரான்கள் 2 nm தடிமனான புரத ஓட்டை கடத்தும் பொறிமுறையாக எலக்ட்ரான் டன்னலிங் 1988 ஆம் ஆண்டிலேயே முன்மொழியப்பட்டது. எலக்ட்ரான் டன்னலிங் மற்றும் ஃபெரிடின் மற்ற குவாண்டம்

அடுத்தது நுகர்தல்

வாசனை உணர்வை, இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்; ஒரு வேதிப்பொருளின் வரவேற்பு கண்டறிதலும் மற்றும் அந்த கண்டறிதல் எவ்வாறு மூளைக்கு அனுப்பப்பட்டு செயலாக்கப்படுகிறது. ஒரு நாற்றத்தை கண்டறியும் இந்த செயல்முறை இன்னும் கேள்விக்கு உட்பட்டது. "ஆல்ஃபாக்ஷனின் வடிவக் கோட்பாடு" என்று பெயரிடப்பட்ட ஒரு கோட்பாடு, சில ஆல்ஃபாக்டரி ஏற்பிகள் சில வடிவ வேதிப்பொருட்களால் தூண்டப்படுகின்றன என்றும் அந்த வாங்கிகள் மூளைக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட செய்தியை அனுப்புகின்றன என்றும் கூறுகிறது. மற்றொரு கோட்பாடு (குவாண்டம் நிகழ்வுகளின் அடிப்படையில்) ஆல்ஃபாக்டரி ஏற்பிகள் அவற்றை அடையும் மூலக்கூறுகளின் அதிர்வுகளைக் கண்டறிந்து, வெவ்வேறு அதிர்வு அதிர்வெண்களால் "வாசனையை" மூளையில் ஏற்படுத்துகிறது என்று கூறுகிறது,

இந்த கோட்பாடு "ஆல்ஃபாக்ஷனின் அதிர்வு கோட்பாடு" என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதை 1938 இல் மால்கம் டைசன் உருவாக்கினார், ஆனால் 1996 இல் லாகா டிரின் மூலம் இது புத்துயிர் பெற்றது. வாசனையின் அதிர்வுக் கோட்பாடு, ஜி-புரோட்டீன் ஏற்பிகளால் வாசனை உணர்திறனுக்கான வழிமுறையானது உறுதியற்ற எலக்ட்ரான் ஓட்டம் காரணமாக மூலக்கூறு அதிர்வுகளைக் கண்டறியும் என்று முன்மொழிகிறது. முழுவதும் எலக்ட்ரான் ஆற்றலை இழக்கும் சுரங்கப்பாதை. இந்தச் செயல்பாட்டில் ஒரு மூலக்கூறு ஜி-புரத ஏற்பியுடன் பிணைப்புத் தளத்தை நிரப்பும். இரசாயனத்தை ஏற்பியுடன் பிணைத்த பிறகு, இரசாயனமானது புரதத்தின் மூலம் எலக்ட்ரானை மாற்ற அனுமதிக்கும் பாலமாக செயல்படும். எலக்ட்ரான் தடையாக இருந்ததை முழுவதும் மாற்றும்போது, புதிதாக பிணைக்கப்பட்ட மூலக்கூறின் அதிர்வு காரணமாக அது ஆற்றலை இழக்கிறது. இது மூலக்கூறில் மணக்கும் திறனை ஏற்படுத்துகிறது.

அதிர்வு கோட்பாடு கருத்தாக்கத்தின் சில சோதனை ஆதாரங்களைக் கொண்டிருந்தாலும், சோதனைகளில் பல சர்ச்சைக்குரிய முடிவுகள் உள்ளன. சில சோதனைகளில், விலங்குகள் வெவ்வேறு அதிர்வெண்கள் மற்றும் ஒரே கட்டமைப்பின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையில் வாசனையை வேறுபடுத்தி அறிய முடிகிறது, மற்ற சோதனைகள் தனித்துவமான மூலக்கூறு

மனிதக் கண்ணின்
விழித்திரையில்
உள்ள சென்சார்
ஒரு ஃபோட்டானைக்
கண்டறியும் அளவுக்கு
உணர்திறன் கொண்டது.

மெக் கானிக்கல் பண்புகள் 1992 இல் அடையப்பட்டன. மேலும் அறை வெப்பநிலை மற்றும் சுற்றுப்புற நிலைகளில் எலக்ட்ரான் சுரங்கம் 2005 இல் கண்டடையப்பட்டது. ஃபெரிடின்னுடன் தொடர்புடைய எலக்ட்ரான் டன்னலிங் அசப்பில் ரிச்சர்டு ஃபைன் மெனின் QED படியே நடந்துகொண்டது.

குவாண்ட இயந்திரவியல் பண்புகளை விவோவில் வெளிப்படுத்திய குவாண்டம் இயந்திரவியல் பண்புகளின் ஆரம்ப சான்றுகள் 2004 இல் வெளியிடப்பட்டன, அங்கு மேக்ரோபேஜ்களில் ஃபெரிடின் கட்டமைப்புகளின் காந்த வரிசைப்படுத்தல் சிறிய கோண நியூட்ரான் சிதறலை (SANS) பயன்படுத்துவது தெரியவந்தது. இது உயிரியல் குவாண்ட இயற்பியலை பயன்படுத்துவதும் அப்பட்டமான சான்று.

அதிர்வெண்களால் வாசனையை வேறுபடுத்துவது மனிதர்களுக்கு தெரியாது என்பதைக் காட்டுகின்றன. இது அப்பட்டமான குவாண்ட இயக்கவியல் நிகழ்வு.

பார்வைத் திறனும் குவாண்டமும்

காட்சி ஒளிமாற்றம் ஃபோட்டோன்ஸ்ஸ்கூஷன் எனப்படும் செயல்பாட்டில் ஒளி சமிக்ஞைகளை செயல் திறனுக்கு மாற்றும் பொருட்டு பார்வை அளவு ஆற்றலை நம்பியுள்ளது. ஃபோட்டோ டிரான்ஸ்கூஷனில், ஒரு ஃபோட்டான் ஒரு ஒளி ஏற்பியில் உள்ள குரோமோஃபோருடன் தொடர்பு கொள்கிறது. குரோமோஃபோர் ஃபோட்டானை உறிஞ்சி, ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உட்படுகிறது. கட்டமைப்பில் ஏற்படும் இந்த மாற்றம் புகைப்பட ஏற்பியின் கட்டமைப்பில் மாற்றத்தைத் தூண்டுகிறது மற்றும் இதன் விளைவாக சமிக்ஞை கடத்தும் பாதைகள் ஒரு காட்சி சமிக்ஞைக்கு வழிவகுக்கும். இருப்பினும், ஃபோட்டோசோமரைசேஷன் வினையானது விரைவான விகிதத்தில், 200 ஃபெம்டோசெகண்டுகளுக்குள், அதிக அளவு நிகழ்கிறது. இந்த செயல்திறனை அடைவதற்காக நில நிலை மற்றும் உற்சாகமான நிலை சாத்தியங்களை வடிவமைப்பதில் குவாண்டம் விளைவுகளைப் பயன்படுத்த மாதிரிகள் பரிந்துரைக்கின்றன. இந்த இடத்தில் மீண்டும் ரிச்சர்டு ஃபைன்மன் வருகிறார். கண்டறிப்பட்ட காட்சி ஒன்று ஸ்லைடுபோல மூளைக்கு நியூரான்களால் கடத்தப்படுவது ஒளி தன் பாதையை தேர்வு செய்வதுபோல நடக்கிறது.

மனிதக் கண்ணின் விழித்திரையில் உள்ள சென்சார் ஒரு ஃபோட்டானைக் கண்டறியும் அளவுக்கு உணர்திறன் கொண்டது. ஒற்றை ஃபோட்டான் கண்டறிதல் பல்வேறு தொழில் நுட்பங்களுக்கு வழிவகுக்கும். வளர்ச்சியின் ஒரு பகுதி குவாண்டம் கம்ப்யூனிகேஷன் மற்றும் கிரிப்டோகிராஃபி ஆகும். விழித்திரையை "படித்து" தனிநபரை அடையாளம் காணும் ஃபோட்டான்களின் சீரற்ற ஃப்ளாஷ்கள் மூலம் விழித்திரை முழுவதும் சிறிய எண்ணிக்கையிலான புள்ளிகளை மட்டுமே பயன்படுத்தி கண்ணை அளவிட பயோமெட்ரிக் முறையைப் பயன்படுத்துவதே யோசனையாகும்.

இந்த பயோமெட்ரிக் அமைப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட விழித்திரை வரைபடத்துடன் ஒரு குறிப்பிட்ட நபரை மட்டுமே செய்தியை டிகோட் செய்ய

அனுமதிக்கும். பார்வையிடுபவர் சரியான வரைபடத்தை யூகிக்காவிட்டால் அல்லது செய்தியைப் பெறவிரும்பும் நபரின் விழித்திரையைப் படிக்க முடியாவிட்டால், இந்தச் செய்தியை வேறு யாராலும் டிகோட் செய்ய முடியாது.

குவாண்டம் உயிரியல் இன்று அதிவேகமாக வளர்ந்து வருகிறது. நமது விழிப்பார்வையின் கட்டளைகள் நம் குரலில் கட்டளைகளுக்கு கணினி கீழ்ப்படிவது வரை நாம் ரிச்சர்ட் ஃபைன்மனை எடுத்து வந்துவிட்டோம்... ஏறக்குறைய நமது பிரிய முடியாத சகாவாகவே நம் கணினி கைபேசி மாறி வருகிறது. இன்று இணைய டேட்டா யுகம் மனிதர்களின் மனங்களை எண்ணங்களை கைப்பற்றி மாற்றும் அளவுக்கு போய்விட்டது. அப்படியானால்

மனிதனைப் போலவும் மனிதனை மிஞ்சும் விதமாகவும் சுயமாக சிந்திக்கும் செயல்படும் செயற்கை நுண்ணறிவு விரைவில் சாத்தியமாகும். 'நான்' யார்? என் உடலின் அணுக்களை 'நான்' கட்டுப்படுத்துவதாக கருதுவதில் இயற்பியல் நுழைந்து அதை கேள்விக்கு உட்படுத்துகிறது என்பது தகவல் தொடர்பு யுக அதிர்ச்சி.

ரோஜர் பென்ரோஸ் 2008 இல் குவாண்டம் ஆஸ்பெக்ட்ஸ் ஆஃப் லைஃப் எனும் நூலுக்கு நூலாசிரியர் அருண் கே.பதி மற்றும் டெரக் அபோட் ஒரு முன்னுரை எழுதினார். வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதிப்படி நிர்வகிக்கப்படும் உயிரி உலகில், அனைத்து தனிமைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்புகளும் அதிகபட்ச சீர்குலைவு அல்லது என்டோரோபி நிலையை அடையும். அதிலிருந்து உயிர் கோளமும் தப்ப முடியாது என்று அதில் அவர் எழுதினார். பிரபஞ்ச ஒழுங்கின்மையை பேணுவது குவாண்டவியலே ஆகும்.

எனவே குவாண்டம் செஸ் ஒழுங்கின்மை விதிகளால் கட்டமைக்கப்பட்டது. செஸ் மட்டும் தானா, மங்காத்தா, ஆடுபுலி ஆட்டம், தாயக்கட்டை கூட குவாண்டம் படுத்தப்படலாம். நீங்கள் வெவ்வேர்கள் அல்லது வெவ்வு மாட்டீர்கள். குவாண்டம் செஸ் ஆட்டத்தில் மேலும் இரண்டு சாத்தியங்கள் உண்டு வென்றும் தோற்றும் இருக்கலாம். அல்லது தோற்றும் அதே சமயம் வென்றும் கூட இருக்கலாம். இந்த குவாண்ட உலகில் நீங்களும் குகேஷ்தான். ஆடி கலக்குங்கள்.

விண்கற்கள்



«... சதம்பரம் இரவீச்சந்தரன்

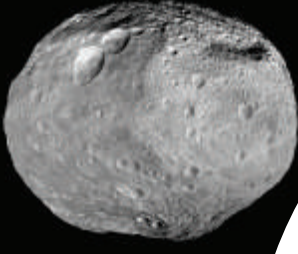
இயற்கை

யின் படைப்பில் பிரபஞ்சத்தில் எத்தனையோ அதிசயங்கள் நம்மைச் சுற்றிலும் நிகழ்ந்துகொண்டிருக்கின்றன. இவற்றைப் பற்றிய அறிவு நமக்குள் அறிவியலின்பால் ஒரு புத்துணர்ச்சியையும், நாட்டத்தையும் ஏற்படுத்தும். பூமியையும், வானத்தைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளும் ஆர்வத்தை அதிகரிக்கும். ஒவ்வொரு நொடியும் இவ்வாறு நிகழ்ந்துவரும் அதிசயங்களில் ஒன்றுதான் விண்கற்கள் எனப்படும் வான்பொருட்கள்.

விண்கற்கள் எரிகற்கள் என்றும் வானியலாளர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. பாறை அல்லது உலோகப்பொருட்களால் ஆன இவை வானத்தில் இருந்து அதிவேகத்தில் பூமியை நோக்கி வருகின்றன. சில சமயங்கள் பூமியைதாக்குகின்றன. இவற்றின் வேகம் குறைந்தபட்சம் வினாடிக்கு 20 கி.மீ. பறந்துவரும் இவை பூமியின் வளிமண்டலத்தை முதலில் அடையும். வளிமண்டலத்திற்குள் நுழையும்போது ஏற்படும் உராய்வால் வெப்பம் ஏற்பட்டு எரிகின்றன. இதனால் இவை ஒரு ஒளிக்கீற்றை ஏற்படுத்தியபடி பூமிக்கு வருகின்றன. இவை ஆங்கிலத்தில் shooting stars என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் இவை பூமிக்குள் நுழையும்போது உடைந்து சிதறி தூசு வடிவத்தில் சிறு சிறுதுகள்களாக வளிமண்டலத்தில் நுழைகின்றன. இது விண்கல் மழை (meteoritical shower) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

1908 ஜூன் 30இல் ரஷ்யா மத்திய சைபீரியாவில் உள்ள துங்கஸ்கா என்ற பகுதியில் வானத்தில் இருந்து ஒரு ராட்சச தீக்கோளம் வருவதை மக்கள் பார்த்தனர். அது விழுந்து வெடித்தபோது நூற்றுக்கணக்கான கிலோ மீட்டர்கள் வரை பேரோசை எழும்பியது. 2000 சதுரகி மீ அளவில் சுற்றுவட்டாரமே எரிந்தது. அதனால் ஏற்பட்ட அதிர்வு மட்டும் இந்த பூமியை இரண்டு முறை சுற்றிவந்தது என்று ஆய்வாளர்கள் கூறினர். அதன் வெளிச்சம் ஐரோப்பா முழுவதும் இரண்டுநாட்கள் இரவைப் பகலாக்கியது. 10 லட்சம் டன் எடையும், ஒரு கால்பந்து மைதான அளவும் கொண்ட அந்த விண்கல் ஒரு வால் நட்சத்திரத்தின் ஒரு சின்னஞ்சிறிய துண்டுப்பகுதியே. இது விழுந்ததற்கே இந்த ஆர்பாட்டம் என்றால் வால்நட்சத்திரமே விழுந்திருந்தால் பூமி என்ன வாகியிருக்கும்?

மணிக்கு 70,000 மைல்கள் வேகத்தில் அந்த ராட்சச கல் துண்டு பூமியின் மீது வந்து மோதிய அந்த சம்பவத்தை 'துங்கஸ்கா நிகழ்வு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. கோள்களுக்கு நடுவில் சூரிய குடும்பத்தில் பலப் பொருட்கள் சுற்றிவருகின்றன.



சி றி ய
தூசியில் இருந்து ஒரு
குட்டி நாட்டின் அளவு வரை இவை
உள்ளன. எரிநட்சத்திரங்கள் எனப்படும் இவை
வால் நட்சத்திரங்களில் இருந்து பிரிந்து வந்த
துண்டுகளே. தினம் இரவில் தெளிவான வானில் 6 முதல்
8 கற்கள் வரை பார்க்கலாம் என்று வானியல் அறிஞர்கள்
கூறுகின்றனர். இவை பூமியில் இருந்து சுமார் 76 முதல் 100 கி. மீ
தொலைவில் இருக்கும் போது நம் பார்வையில் படுகின்றன. நாள்
முழுவதும் இவை விழுந்தவண்ணம் இருந்தாலும் இரவில் வெளிச்ச
வேறுபாடு காரணமாக இவற்றை நம்மால் பார்க்கமுடிகிறது.

எரிகற்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. உலோக
எரிகற்கள் மற்றும் பாறைவடிவ எரிகற்கள். உலோக எரிகற்கள் நிக்கல்,
இரும்பு போன்ற உலோகங்கள் அடங்கியவை. பாறை எரிகற்கள் சில
சமயங்களில் சிறிதளவு இரும்பை கொண்டவையாக இருக்கும். இவை
பெரும்பாலும் விண்வெளியில் உருவாகும் அளவுக்கு அதிகமான
வெப்பத்தாலும், உயர் அழுத்தத்தாலும் உருவானவை. இவை
வளிமண்டலத்திற்குள் நுழையும்போது ஏற்படும் நிறமாலை
(spectrum) மற்றும் அது விழும் பாதையை வைத்து அதனிடம்
இருந்து வெளிப்படும் ரேடியோ அலைகளை அளந்து
அவை எந்தவகை விண்கல் என்று அறியப்படுகிறது.

எரிகற்களின் சராசரி வேகம்
வினாடிக்கு 42 கி மீ. இவை



வெவ்வேறான

சுற்றுப்பாதைகளில் சூரியனைச்

சுற்றி வருகின்றன. கோள்களுக்கு

இருப்பதைப்போல ஒரு ஒழுங்கான சுற்றுப்பாதை

இவற்றுக்கு இல்லை. இதனால் இவை பல சமயங்களில் பூமி

மற்றும் மற்ற கோள்களின் மீது வந்து மோதுகின்றன.

19ஆம் நூற்றாண்டுவரை இந்த எளிகர்கள் அறிவியல் கண்ணோட்டத்துடன்

ஆராயப்படவில்லை. வானிலை நிகழ்வுகளால் துர்சகுனங்கள்

போன்றமூடநம்பிக்கைகளின் வெளிப்பாடுகளாக இவை பார்க்கப்பட்டன.

1833இல் அமெரிக்காவில் ஏற்பட்ட ஒரு எளிகல் புயல் விண்வெளியின் ஒரே புள்ளியில்

இருந்து ஆயிரக்கணக்கான விண்கற்களைப் பொழிந்த ஒரு சம்பவமாக நிகழ்ந்தது.

இதனைத் தொடர்ந்து டனிஸ் ஒம்ஸ்டட் என்ற வானியல் அறிஞர் விரிவான பல ஆய்வுகளை

மேற்கொண்டார். அதன் மூலம் விண்கற்களுக்கும், அண்டவெளிக்கும் தொடர்பு இருப்பது

கண்டறியப்பட்டது. இதன் பின் ஆய்வுகள்தீவிரமாயின. பல வால்நட்சத்திரங்கள், விண்கற்கள்

கண்டறியப்பட்டன. ஹாலி நட்சத்திரம் போன்ற பல வால்நட்சத்திரங்களின் பயணம் பற்றியும்

அவை எந்தெந்த காலத்தில் பூமியை தாக்கக்கூடும் என்பதைப் பற்றியும் முன்கூட்டியே ஆராய்ந்து

வானியல் அறிஞர்கள் துல்லியமாக கணித்துக் கூறினர். விண்கல் சார்ந்த ஆய்வுகள்

முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளன, பூமியின் வளிமண்டலம் என்ற ஒன்று பூமியைக் காப்பதால்தான்

பெரும்பாலான அபாயங்கள் நிகழாமல் இந்த கற்களில் இருந்து பூமி தப்பிவருகிறது. இருந்தாலும்

பூமியை சுற்றி நாம் செலுத்தும் செயற்கைக்கோள்கள் இந்த விண்கற்களால் தாக்கப்படக்கூடிய

ஆபத்து உள்ளது.

பிரபஞ்சம் முழுவதும் அதிசயங்களால் நிறைந்ததாக இருக்கும்போது நாம் நான்கு

சுவர்களுக்குள் அடைபட்டுக் கிடந்துகொண்டு கையில் இருக்கும் மொபைல் போனும்,

மடியில் இருக்கும் கணினியும், சுவரில் தொங்கும் தொலைகாட்சிப்பெட்டியும்தான்

உலகம் என்று நினைத்துக்கொண்டு அகன்றுவிரிந்த அறிவைப் பெறாமல்

எத்தனைப் பொழுதுகளைக் கழிக்கிறோம்! இரவுவானத்தைக் கொஞ்சம்

பார்ப்போம். எத்தனை எத்தனை ஆச்சரியங்கள் அங்கே நமக்காகக்

காத்திருக்கின்றன. இருக்கும் நாட்களில் வானத்தைப்

பார்ப்போம். அப்போது கூட ஒன்றிரண்டு விண்கற்கள்

பூமியை நோக்கி வந்து கொண்டிருக்கலாம்.

பெருக்க மரம் அல்லது ஆனைப்புளி மரம்



◀... முனைவர் கு.வை. பாலசுப்பிரமணியன்
வானிலையாளர், எழுத்தாளர் & மொழிபெயர்ப்பாளர்

ஆனைப்புளி மரம் அல்லது பொந்தன்புளி மரம் பெருக்கமரம் என்றும் தமிழில் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் அறிவியல் பெயர் *Adansonia digitata* ஆங்கிலத்தில் இம்மரம் பயோபப் மரம் அதாவது baobab tree என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஆப்பிரிக்க கண்டத்தைச் சேர்ந்த மர இனம் ஆகும். குறிப்பாக, சகாரா பாலைவனத்துக்கு தெற்கில் உள்ள ஆப்பிரிக்கப் பகுதிகளில் உள்ள சவானா எனப்படும் புல்வெளிகள் நிறைந்த பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. இம்மரங்கள் தமிழகம் மற்றும் இலங்கைக்கு குதிரை வணிகர்களாக வந்த அரேபியர்களின் மூலமாக ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே வந்து சேர்ந்தன. குதிரைகளுக்கு உணவாக அரேபியர்கள் பொந்தன்புளி மரத்தின் இலைகள், பூக்கள் மற்றும் கொட்டைகளை கொடுப்பார்கள்.

பொந்தன் புளிய மரத்தின் அறிவியல் பெயர்

அடன்சோனியா டிஜிட்டேட்டா (*Adansonia Digitata*) என்பதாகும். இப்பெயர் அரபு மொழியில் வழங்கப்படும் பெயரில் இருந்தும் ஆப்பிரிக்க வறண்ட நிலங்களில், இம்மரத்தை முதன்முதலாக கண்டறிந்த பிராஞ்சு நாட்டைச் சேர்ந்த மைக்கேல் அடன்சன் (1727–1806) எனும் தாவரவியலாளர் பெயரையும் இணைத்து உருவாக்கப்பட்டது. இவரால் அதிகாரபூர்வமாக செனகல் நாட்டில் உள்ள சோர் என்ற தீவில் 1749 ஆம் ஆண்டில் இம்மரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இம்மரத்தின் இலைகள் கீரையாகச் சமைத்து உண்ணக் கூடியதாகவும், கனிகள் கவையான பானம் தரக்கூடியதாகவும் இருப்பதைக் கண்டார் ஆப்பிரிக்காவில்

பெருக்க மரங்கள்

இருந்தபோது ஒரு நாளில் இரண்டுமுறை இந்த பானத்தை குடித்துவந்தார். இதனால் இவர் உடல் நலம் மேம்பட்டதாக நம்பினார்.

மரத்தின் வடிவம்

கிளைகள் மற்றும் இலைகள் ஐவிரல் அமைப்புடன் கையை ஒத்ததாக இருக்கும். ஐந்து முதல் இருபத்தைந்து மீட்டர் வரையிலும் உயரமாக வளரக்கூடிய பொந்தன்புளி மரங்களின் அடிப்பாக சுற்றளவு சுமார் 10-14 மீட்டர் கொண்டது. இம்மரத்தில் 15 செமீ அகலத்தில் வெண்மை நிறப் பூக்கள் கிளையின் நுனியில் பூக்கக்கூடியவை. நீண்ட காம்புகளில் காய்கள் உருவாகும். பழுப்பு நிறத்தில் உள்ள பொந்தன்புளி பழங்கள், நீண்ட நாட்கள் மரத்திலேயே தொங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

மரம் காணப்படும் இடங்கள்

இந்தியாவில் மத்தியபிரதேசம், தார் மாவட்டத்தில் உள்ள மாண்டூ எனும் ஊரில் பொந்தன் புளிய மரங்கள் காணப்படுகின்றன. இப்போது பிராயாக்ராஜ் என அழைக்கப்படும் அலஹாபாத்தில் மூன்று நதிகளின் (கங்கா, யமுனா, சரஸ்வதி) சங்கமத்துறையில் 800 ஆண்டுகள் பழமையான பொந்தன் புளிய மரம் ஒன்று காணப்படுகிறது.

தமிழகத்தில் இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் மக்கள் புனிதமாகக் கருதி வழிபடும் எட்டாவது அதிசயமாய் போற்றப்படும் பொந்தன்புளி மரங்கள் உள்ளன.

பொந்தன்புளி மரங்கள் வெளி நாட்டிலிருந்து இராமநாதபுரம் மாவட்டத்துக்கு வந்தாலும், மக்கள் புனிதமாகக் கருதி வழிபட்டு வருவதால் அவை அழிவில் இருந்து காப்பாற்றப்பட்டு வருகிறது. கீரையாகச் சமைத்து உண்ணக் கூடிய இலைகள், ருசிமிக்க பானம் தரக்கூடிய கனி, காகிதம், கயிறு தயாரிக்கப் பயன்படக் கூடிய பட்டைகள், ஆயிரக்கணக்கான லிட்டர் தண்ணீரைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்ளக் கூடிய அடிமரம், பல்வேறு மருத்துவப் பயன்பாடுகள் என பல மகத்துவங்களை உள்ளடக்கியது பொந்தன்புளி மரங்கள்.

பொந்தன்புளி மரங்களின் பிறப்பிடம் ஆப்பிரிக்கா, மடகாஸ்கர் மற்றும் அரேபியா தீபகற்பம் ஆகும். இதில் 8 இனங்கள் உள்ளன. ஆப்பிரிக்காவில் தங்கி பல்வேறு ஆய்வுகளை நடத்திய புவியிய



ஏர்வாடி ஏரான்துரையில் உள்ள பொந்தன்புளி மரம்.

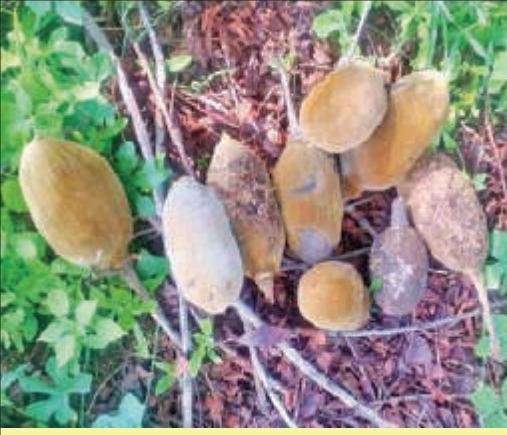


இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் உள்ள பொந்தன் புளி மரம்

லாளர் டேவிட் லிவிங்ஸ்டன் இந்த மரங்கள் 2000 ஆண்டுகளுக்கும் மேல் உயிர் வாழக்கூடியவை என்பதால், பொந்தன்புளி மரங்களை உலகின் எட்டாவது அதிசயம் என வர்ணித்தார்.

இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் பொந்தன்புளி மரங்கள் பற்றி ஆய்வு செய்து வரும் இராமநாதபுரம் தொல்லியல் ஆய்வு நிறுவனத்தின் தலைவர் வே. இராஜகுரு கூறியதாவது: தமிழ்நாட்டின் மிக நீண்ட கடற்கரையைக் கொண்ட இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில், இயற்கையாக அமைந்த உப்பங்கழிகள் மூலம் பல இயற்கைத் துறைமுகங்கள் உருவாகின. இதனால் வெளிநாட்டு வணிகர்கள் பலர் பழங்காலம் முதல் இங்கு வந்து தங்கிச் சென்றுள்ளனர்.

அவ்வாறு வந்த அரேபிய நாட்டு வணிகர்களால் ஆப்பிரிக்கா, மடகாஸ்கர், அரேபியா ஆகிய நாடுகளை பூர்வீகமாகக் கொண்ட பொந்தன் புளி மரங்கள், இராமநாதபுரம் பகுதிக்கு வந்துள்ளன. அரேபியாவில் இருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட்ட குதிரைகளுக்கு தீவனமாக பொந்தன்புளி



பொந்தன் புளி மரத்தில் பழுத்துத் தொங்கும் பழங்கள்



சென்னை ராஜீவ் காந்தி அரசு தலைமை மருத்துவமனையில் உள்ள பெருக்க மரம்

மரத்தின் இலைகள், கனிகள், காய்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதற்காக இம்மரத்தின் விதைகள் பாலைவனப் பகுதிகளில் இருந்து கொண்டு வரப்பட்டு, இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தின் பல பகுதிகளில் நடப்பட்டுள்ளன.

இராமேசுவரம், தங்கச்சிமடம், இராமநாதபுரம், தேவிபட்டினம், சேந்தனேந்தல், அழகன்குளம், ஏர்வாடி தர்கா, புல்லந்தை, மும்முடிச்சாத்தான், தேரிருவேலி, அருங்குளம், பனைக்குளம் ஆகிய இடங்களில் இந்த மரங்கள் வளர்ந்து வருகின்றன. இலங்கையிலும் மன்னார் உள்ளிட்ட பல இடங்களில் இம்மரங்கள் காணப்படுகின்றன.

25 மீட்டர் வரை உயரமாக வளரக்கூடிய இதன் அடிமரத்தின் சுற்றளவு சுமார் 14 மீட்டர் வரை இருக்கும். அத்துடன் நேராக உருளை வடிவில் வளர்ந்து உச்சியில் கிளைகளைப் பரப்புகிறது. ஐவிரல் அமைப்புடைய இலைகள், இயற்கையாக உருவாகக் கூடிய பெரிய அளவிலான பொந்துகள், மிகப் பிரமாண்டமான அடிமரம், பயன்தரும்

கனிகள், பட்டைகள் ஆகியவை இம்மரத்தின் சிறப்புகள்.

பயோபப் மரம் என ஆங்கிலத்தில் அழைக்கப்படும் இம் மரங்களின் தண்டுப்பகுதியில் பெரிய பொந்துகள் காணப்படும். காட்டுத்தீபாலும் யானைகளாலும் அழிக்க முடியாத மரங்கள் இவை. எனவே பல உயிரினங்கள் இதனுள் வந்து தங்கிக்கொள்கின்றன. இதனுள் நிறைய நீரைச் சேமிக்கும் தன்மை உடையதாம் இம்மரம் விளங்குவதால் இம்மரத்தின் இலைகள் வறண்ட காலங்களில் மட்டும் உதிர்கின்றன.

ஓராண்டில் ஆறு, ஏழு மாதங்கள் வரை இதில் இலைகள் உதிர்ந்து காணப்படும். நீண்ட கம்புகளில் பழுப்பு நிறத்தில் உருவாகும் இதன் காய், பழங்கள் நீண்ட நாட்களுக்கு மரத்திலேயே தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இதன் பிரமாண்டம், பொந்து போன்ற அமைப்பு, இலைகளின் புளிப்பு சுவை ஆகியவற்றால் இந்த மரத்தை தமிழர்கள் பொந்தன்புளி, யானைமரம், ஆனைப்புளி, பெருக்கமரம், பப்பரப்புளி என பல பெயர்களில் அழைக்கிறார்கள்.

இராமநாதபுரம் பெரியார் நகர், ஏர்வாடி ஏரான்துறை, அழகன்குளம், தங்கச்சிமடம், தேவிபட்டினம் உள்ளிட்ட இடங்களில் இம்மரத்தை மக்கள் தெய்வமாக வழிபட்டு வருகிறார்கள். ஏர்வாடியில் அம்மரம் இருந்த இடத்தில் முனீஸ்வரர் கோயில் கட்டப்பட்டுள்ளது. இராமநாதபுரம் பெரியார் நகரில் வெட்டிச் சாய்க்கப்பட்ட மரம் தொடர்ந்து வளர்கிறது. தேவிபட்டினத்தில் உள்ள உலகம்மன் கோயில் வளாகத்தில் இம்மரம் புனிதமாக பாது காக்கப்படுகிறது.

இத்தகைய பொந்தன் புளி அல்லது ஆனைப்புளி மரம் ஒன்று சென்னையிலும் உள்ளது. சென்னை தலைமை மருத்துவமனை வளாகத்தில் உள்ள அந்தப் பழம்பெருமை வாய்ந்த ஆனைப்புளி பெருக்கமரத்தின் வரலாற்று குறிப்பேடு கல்வெட்டை முதல்வர் மு.க.ஸ்டாலின் 2021ஆம் ஆண்டு செப்டெம்பர் மாதம் 24ஆம் நாள் திறந்துவைத்தார். சென்னை ராஜீவ்காந்தி அரசு மருத்துவக்கல்லூரி மருத்துவமனையில் உள்ள இம்மரம் சுமார் 200 ஆண்டுகள் பழமையானது. ஆனைப்புளி பெருக்க மரத்தின் சிறப்புகள் முதல்வரால் திறந்துவைக்கப்பட்ட இந்த கல்வெட்டில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆபத்தான நீரோட்டங்கள்



«... முனைவர் வி. எஸ். சந்திரசேகரன்,

முதன்மை விஞ்ஞானி (ஓய்வு)

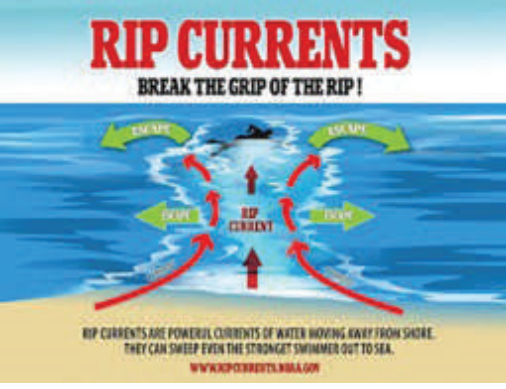
மத்திய உவர்நீர் மின் வளர்ப்பு ஆராய்ச்சி நிலையம்,

இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி கழகம், இந்திய அரசு, சென்னை.

செய்தித்தாள்களிலும் தொலைக்காட்சியிலும் நாம் அடிக்கடி தெரிந்துகொள்ளும் ஒரு சம்பவம் அவ்வப்போது கடலில் மூழ்கி இறந்தவர்கள் பற்றியது. கடலில் குளித்துக் கொண்டிருந்தவர்கள் அலையால் இழுத்துச் செல்லப்பட்டு பிறகு அவர்களது உடல்கள் சில கிலோ மீட்டர்கள் தூரம் தள்ளி கரை ஒதுங்குவதாகும். ஆழ்கடல் இல்லாமல் இடுப்பளவு அல்லது நெஞ்சளவு ஆழத்தில் இவை நடப்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. உங்களுக்கு நீச்சல் தெரிந்தாலும், தெரியாவிட்டாலும் இவ்வாறு கடலுக்குள் இழுத்துச் செல்லும் ஆபத்து 'ரிப் நீரோட்டம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய ரிப் நீரோட்டம் என்பது சாதாரணமாக கடற்கரை ஓரங்களில் அலையடிக்கும் இடத்தில் ஏற்படும் ஒன்றாகும்.

இவ்வகை நீரோட்டம் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் குறுகலான நீரோட்டமாக கடற்கரையில் இருந்து கடலை நோக்கி வேகமாகவும் பலம் பொருந்தியதாகவும்

உருவாக்கக்கூடும். உயர்ந்தெழுந்து வரும் அலைகளையும் கிழித்துக்கொண்டு அவற்றுக்கு எதிராக இவ்வகை நீரோட்டம் இருக்கும். இத்தகைய நீரோட்டத்தில் சிக்கிக் கொண்டவர்கள் என்ன நடக்கிறது என்பதை புரிந்து கொள்வதற்கு முன்பே கடலில் இழுத்துச் செல்லப்படுவார்கள். அவ்வாறு இழுத்துச் செல்லப்படுபவர்கள், பயத்தினாலும் குழப்ப சூழ்நிலையாலும் கரையை நோக்கி நீந்தி வர முயற்சி செய்து முடியாமல் உடல் சோர்வு பெற்று மூச்சுத்திணறி இறந்து விடுகிறார்கள். அமெரிக்காவில் வருடத்துக்கு சுமார் 46 பேர்கள் இந்த ரிப் நீரோட்டத்தால் இறப்பதாக கணக்கெடுத்துள்ளனர். கடற்கரையில் கணுக்கால் அல்லது முழங்கால் அளவு நீரில் நிற்கும் போதும் அலை வந்து அடித்து விட்டு திரும்பும் போதும் நம் கால்களை இழுப்பது போன்று உணர்கிறோம் இதை ஆங்கிலத்தில் 'undertow' என்று அழைக்கிறார்கள். இது ஆபத்து இல்லாத ஒன்று இதை ரிப் நீரோட்டம் என தவறாக எண்ணக்கூடாது. இத்தகைய இழுக்கும் நீர் நம்மை கீழே தள்ளி கடலுக்குள் இழுத்துச் செல்லாது. ரிப் நீரோட்டம் நம் உடல் கடல் நீரில் ஓரளவு மிதக்கும் நிலையில் இருந்தால் நம்மை வேகமாக கடலுக்குள் இழுத்துச் சென்று விடும். நீந்த தெரிந்தவர் என்றால் அந்த நீரோட்டத்தை எதிர்த்து போராடாமல் அந்த நீரோட்டத்தின் திசையிலேயே சென்று கொஞ்சம் கொஞ்சமாக பக்கவாட்டில் நீந்தி சென்றால் கால்வாய் போன்ற அந்த நீரோட்டத்தில் இருந்து தப்பித்து விடலாம், ஆனால் இதைப் பற்றி விவரம் தெரியாதவர்கள் நீரோட்டத்தை எதிர்த்து கரையை நோக்கி நீந்திவர தங்களால் முடிந்தவரை முயற்சித்து தோல்வி அடைந்து கடலில் மூழ்கி விடுகிறார்கள். வளர்ந்த நாடுகளில் கடற்கரையில் பொதுவாக குளிக்க வருபவர்கள் நீரில் சிக்கி தத்தளிக்கும் போது அவர்களை காப்பாற்ற கடற்கரையோர நீச்சல் வீரர்கள் 'Lifeguards' அவர்களை தொலைநோக்கி மூலம் பார்த்து உடனே சென்று காப்பாற்றுவார்கள். இப்படி காப்பாற்றப்படுபவர்களில் 80 சதவீதம் பேர் இதுபோன்ற ரிப் நீரோட்டத்தில் சிக்கியவர்களாகத்தான் இருந்துள்ளனர். 0.5 மீட்டர் /நொடி அதாவது 1.6 அடி ஒரு நொடிஎன்ற வேகத்தில் செல்லக்கூடியது ஆனால் இது 2.5 மீட்டர்/ஒரு நொடி அதாவது 8.2 அடி/ நொடிக்கு என்ற அதிவேகத்திலும் இருக்கும் . இந்த வேகம் எந்த ஒரு சிறந்த நீச்சல் வீரராலும் எதிர்கொண்டு நீந்த இயலாது, ஆனால் இதில் உள்ள ஒரு நல்ல விஷயம் என்னவெனில் இத்தகைய நீரோட்டம் சிறிய வாய்க்கால் அளவு இருப்பதால், கடலில் அந்த வாய்க்கால் அளவு நீரோட்டத்தின் ஒரு பகுதிக்கு நீரோட்டத்தின் திசையிலேயே சென்று தப்பித்து விடலாம்.



இத்தகைய ரிப் நீரோட்டத்தை கரையிலிருந்து எவ்வாறு பார்த்து கண்டுபிடிப்பது? முறையாக பயிற்சி எடுத்த நீச்சல் வீரர்கள் இவற்றை விரைவில் கண்டுபிடித்து விடுவர். இந்த ரிப் நீரோட்டம் கடல் அலைகள் உள்ள இடத்தில் கரையில் இருந்து கடல் நோக்கி செல்லும், ஒரு அலை இல்லாத சாலை போல அல்லது வாய்க்கால் போல இருக்கும். (காண்க படத்தில்) ரிப் நீரோட்டத்தில் மாட்டிக் கொண்டவர் கடற்கரையில் இருந்து திடீரென விரைவாக கடல் உள்ளே தான் இழுத்துச் செல்லப்படுவதை உணர முடியும். இந்த நீரோட்டம் நம்மை கடலின் அடிமட்டத்திற்கு இழுத்துச் செல்லாது நாம் மிதக்கும் தருவாயில் நம்மை நீரின் மேல் மட்டத்தில் தான் இழுத்துச்

செல்லும். எப்படி ஒரு ட்ரெட்மில் ஓடும்போது நாம் உணர்கிறோம் அதுபோல இருக்கும். எனவே பக்கவாட்டில் நீந்தி எளிதாக தப்பித்துவிடலாம். நல்ல நீச்சல் தெரிந்தவர்கள் பயப்படாமல் அந்த நீரோட்டத்தின் திசையிலே சென்று பிறகு பக்கவாட்டில் நீந்தி வந்துவிடலாம். ரிப் நீரோட்டத்தில் இருந்து வெளியேறியவுடன் கடல் அலைகள் உங்களை கரையை நோக்கி கொண்டு வந்து சேர்த்து விடும்.

லாங் ஷோர் கரண்ட் : லாங் ஷோர் கரண்ட் எனப்படும் நீண்ட கடற்கரையோர நீரோட்டம் என்பது யாதெனில் அலைகளால் கடற்கரையை அடையும் சக்தி, கடற்கரையை ஒட்டி சக்தி வாய்ந்த நீரோட்டமாக மாறி செல்லக்கூடிய ஒன்று. அவை கடற்கரை ஓரத்தில் மண்ணரிப்பு மற்றும் மணலை மற்றொரு இடத்தில் குவிக்கும் தன்மை உள்ளது. இவை கடற்கரை ஓரங்களில் குளிப்பவர்களுக்கு மிகவும் ஆபத்தாக முடியும். ஏனெனில், இவற்றின் சக்தி மிக அதிகம் என்பதால் நன்கு நீச்சல் தெரிந்தவர்கள் கூட இந்த நீரோட்டத்தில் அடித்துச் செல்லப்படலாம். ஆழம் குறைவான கடலில் மணல் திட்டுக்களில் மேல் நிற்பவர்கள் கூட கடலின் ஆழப் பகுதிக்கு இழுத்துச் செல்லப்படலாம்.

இத்தகைய லாங் ஷோ நீரோட்டத்தில் இருந்து தப்பிக்க அந்த நீரோட்டம் செல்லும் திசையிலேயே சென்று மெதுவாக கரையை நோக்கி தப்பிக்கலாம்.

பாறைகள் மற்றும் அலைகளின் வேகத்தை குறைக்க போடப்படும் பெரிய கான்கிரீட் அமைப்புகள் உள்ள இடங்கள் மேலும் ஆபத்தானவை. ஏனெனில், கடலில் விழுந்தவர்கள் அலைகளின் சக்தியால் இத்தகைய பாறைகளில் மோதி தலையில் அடிபட்டு உடனே மயக்கம் அடைந்து இறந்து போக வாய்ப்புகள் அதிகம் உள்ளது. கனாமி மற்றும் சில நாட்களுக்கு முன் கன்னியாகுமரி கடற்கரை பகுதியில் ஏற்பட்ட கள்ளக் கடல் எனப்படும் தீவிர அலை பாதிப்பு போன்றவை ஏற்படும்போது அதில் சிக்குபவர்களின் நுரையீரலில் கடல் நீர் புகுந்து விடுவதாலும் கடல் மண் மற்றும் வண்டல் மண் புகுந்து விடுவதாலும் மூச்சு திணறி இறந்து விடுகிறார்கள்.

ஒரு கடற்கரையில் கடலில் இறங்கி குளிப்பதற்கு முன் அது பாதுகாப்பான கடல் பகுதி தானா? என அங்குள்ள மீனவ மக்களிடம் கேட்டு விசாரித்து விட்டு இறங்குவது பாதுகாப்பானது.

பழுவேற்காடு ஒரு ஏரியா அல்லது தடாகமா?



«... முனைவர் வைத்யநாதன் கண்ணன்

ஈரநிலங்கள் பொதுவாக நிலப்பரப்பு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளுக்கும் நீர்வாழ் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளுக்கும் இடையிலான இடைமுகத்தில் நிகழ்கின்றன. ஒரு ஈரநிலம் பொதுவாக அதன் உடல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் செயல்முறைகளால் வரையறுக்கப்படுகிறது; இருப்பினும், வெவ்வேறு காலகட்டங்களில் அதன் மாறுபட்ட தன்மை மற்றும் அவற்றின் இருப்பிடம் காரணமாக ஈரநிலத்தின் துல்லியமான வரையறை மழுப்பலாக உள்ளது. இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரையில் ஆந்திரப் பிரதேசம் மற்றும் தமிழ்நாடு ஆகிய மாநிலங்களால் பகிர்ந்து கொள்ளப்படும் முக்கியமான கடலோர ஈரநிலங்களில் பழுவேற்காடும் ஒன்றாகும். இந்த கடலோர ஈரநிலமான பழுவேற்காடும் இந்த சுற்றுச்சூழல் அமைப்பின் தன்மையை வரையறுப்பதில் நிச்சயமற்ற நிலையில் உள்ளது - இது ஏரியா அல்லது தடாகமா?

பழுவேற்காட்டை பற்றிய அறிவியல் ஆவணங்கள், அறிக்கைகள், கொள்கைக் குறிப்பு, ஆய்வறிக்கை, புத்தகங்கள் மற்றும் ஆன்லைன் தகவல்கள் உட்பட ஏராளமான இலக்கியங்கள் உள்ளன. பழுவேற்காட்டை பற்றிய இலக்கியங்

களைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் போது, பொதுவான வகைப்பாட்டைப் பயன்படுத்தவில்லை, அதே சமயம் சொற்றொடர் ஏரி அல்லது தடாகம் பற்றிக் குறிப்பிடுவது இந்த விஷயத்தில் ஒரு கருத்தைச் சொல்ல இந்தக் கேள்வியை எழுப்பத் தூண்டியது. எழுத்தாளர்களால் வெளியிடப்பட்ட இலக்கியங்கள் (2.5%) ஒரு தடாகம் என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தியது; பெரும்பாலான ஆசிரியர்கள் (97.5%) இலக்கியத்தில் ஏரி என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தினர். மேலும் சில சமயங்களில் ஏரி மற்றும் தடாகம் இரண்டும் பயன்படுத்தப்பட்டு பயன்பாட்டில் நிச்சயமற்ற தன்மை உள்ளதா? இருப்பினும் சூழலியல் அல்லது லிம்னோலாஜிக்கல் கண்ணோட்டத்தில், இரண்டிற்கும் இடையே வேறுபாடு உள்ளது. கருத்துகளுக்குச் செல்வதற்கு முன், நிலப்பரப்பு, நீர்வாழ் மற்றும் கடல்சார் மற்றும் சுற்றுச்சூழல், ஆறுகள், நீரோடைகள், தொட்டிகள், குளங்கள், அகழிகள், நீர்த்தேக்கம், கழிமுகங்கள், நேர்மறை முகத்துவாரம், எதிர்மறை முகத்துவாரம், நடுநிலைக் கழிமுகம் போன்ற சூழலியலில் உள்ள விதிமுறைகள் உட்பட அனைத்து வகையான சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளைப் பற்றியும் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். உவர் நீர், உப்பங்கழிகள்,



சதுப்பு நிலம், சதுப்பு நிலங்கள், பெரிய உவர் கடல்கள், உள்நாட்டு உப்பு ஏரிகள், சதுப்பு நிலங்கள் மற்றும் அலை பிளாட்கள்.

சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு என்றால் என்ன?

ஆக்ஸ்போர்டு அகராதி சுற்றுச்சூழல் அமைப்பை 'உயிரினங்களின் ஊடாகும் சமூகம் மற்றும் அவற்றின் உடல் சூழல்' என்றும், ஏரி 'நிலத்தால் சூழப்பட்ட ஒரு பெரிய நீர்நிலை' என்றும், லகூன்கள் 'குறைந்த மணல் கரையால் கடலில் இருந்து பிரிக்கப்பட்ட உப்பு நீரின் நீளம் என்றும் வரையறுக்கிறது. பவளப்பாறை போன்றவை; இது போதுமானதாகத் தோன்றுகிறது, ஆனால் கேள்விகள் கேட்கப்பட வேண்டும், சுற்றுச்சூழலுக்கு மிகவும் துல்லியமான மற்றும் பயனுள்ள வரையறை என்பது தாவரங்கள், விலங்குகள், சிறிய உயிரினங்கள், அதே பகுதியில் அல்லது சுற்றுச்சூழலில் வாழும், உணவளிக்கும், இனப்பெருக்கம் மற்றும் தொடர்பு கொள்ளும் சமூகம் ஆகும். உயிரற்ற கூறுகள். மற்ற கூறுகளைப் போலவே ஏரிகள் மற்றும் தடாகங்களும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளாகும்.

40 ஹெக்டேர் நீர்நிலைகளாகக் கருதப்படும் ஏரிக்கான துல்லியமான வரையறை பின்னர் அது ஒரு பகுதியில் 2 ஹெக்டேர் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நீர்நிலையாகக் கருதப்படுகிறது ஏரிகளாக. ஏரிகளை இயற்கை மற்றும் செயற்கை (மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட) என பிரிக்கலாம். இயற்கை ஏரிகள் இயற்கை செயல்முறைகளால் உருவாகின்றன. ஒரு ஏரி சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு

பரவலாக நன்னீர் ஏரிகள் மற்றும் உப்பு ஏரிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது மீண்டும் வகைப்படுத்தப்பட்டு வித்தியாசமாக அழைக்கப்படுகிறது, உதாரணமாக உள்நாட்டு ஏரிகள் (Inland Lakes) அல்லது உள்நாட்டு ஈரநிலங்கள் (Inland Wetlands) என்பனவாகும்.

ஆக்ஸ்போர்டு அகராதியைப் பொறுத்தவரை, ஒரு குளம் என்பது கடலில் இருந்து உருவான நீர்நிலை ஆகும், இது ஒரு வட்டத்தில் கடற்கரைக்கு செல்கிறது (அதாவது வட்டம் அல்லது அரை வட்ட வடிவத்தில்). மோர்போடைனமிக் (Morphodynamic) அமைப்புகளின் அடிப்படையில், தடாகங்கள் கடலோர நீர்நிலைகளாக வரையறுக்கப்படுகின்றன, அவை கடலில் இருந்து ஒரு நிலப்பகுதியால் உடல் ரீதியாக பிரிக்கப்படுகின்றன. கடலோரக் குளத்தின் துல்லியமான வரையறை சிக்கலானது மற்றும் பல வரையறைகள் முன்மொழியப்பட்டுள்ளன. லகூன்கள் ஆழமற்ற கடலோர நீர்நிலைகளாகும் லகூன்கள் பண்பு ரீதியாக ஆழமற்றவை மற்றும் அலை நீரோட்டங்களுக்கு உட்பட்டவை, மழைப்பொழிவு மற்றும் ஆவியாதல் விளைவுகளால் வலுவாக பாதிக்கப்படும் சுற்றுச்சூழல் காரணிகள் மற்றும் பலவீனமான சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளாகும். கரையோர தடாகங்கள் பொதுவாக புவியியல் கால அளவில் தற்காலிக அம்சங்களாகக் கருதப்படுகின்றன, ஏனெனில் அவை குறுகிய காலத்திற்குள் உருவாகின்றன, மற்றும் நிரம்புகின்றன. லகூன்கள் உலகின் பல கடற்கரைகளில் பல்வேறு சுற்றுச்சூழல்



அமைப்புகளில் உள்ளன மற்றும் நிலத்திற்கும் கடலுக்கும் இடையில் ஒரு இடைநிலை இடத்தை ஆக்கிரமித்துள்ளன; அவற்றின் உருவவியல் பரிணாமம் அதற்கேற்ப மாறுபடுகிறது. குளத்தின் ஆதிக்கம் செலுத்தும் செயல்முறையின் அடிப்படையில் குளங்கள் கரையோர குளம் என அடையாளம் காணப்பட்டன; திறந்த குளம்; ஓரளவு மூடப்பட்ட குளம் மற்றும் மூடப்பட்ட குளம். மேலும் உலகின் தடாகங்கள் கசிந்த தடாகங்கள், மூச்சுத்திணறல் குளங்கள் மற்றும் தடைசெய்யப்பட்ட தடாகங்கள் என வகைப்படுத்தப்பட்டன.

கஜேரஃவே என்ற ஆராய்ச்சியாளர் 1986 இல் விவரித்த புவியியல் வகைகளின் அடிப்படையில் பழுவேற்காடு ஒரு தடைசெய்யப்பட்ட வகை குளமாக கருதப்படுகிறது மற்றும் இது ஒரு அரை மூடிய குளம். எனவே முழுப் பகுதியையும் கணக்கில் கொண்டால் பழுவேற்காட்டை ஒரு ஏரி என்றும், 5-7 மீட்டர் ஆழம் கொண்ட தெற்குப் பகுதியில் உள்ள பகுதியைக் குளம் என்றும் கூறலாம். கடல் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் பல்வேறு அஜியோடிக் மற்றும் உயிரியல் பண்புகளுடன் சிக்கலான ஊடாடும் வாழ்விடங்களாகும். கடல் நிலப்பரப்புகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கு அவற்றின் சூழலியல் கட்டமைப்பின் முழு மதிப்பீடு தேவைப்படுகிறது. சில சமயங்களில் சுற்றுச்சூழல் கல்வியில் நம்மில் பலர் இயற்கைப் பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிக்கும் போது என்ன, எப்படி என்ற சூழலியல் சொற்களுக்கு மாணவர் அல்லது பொதுமக்களின் அடிப்படைக் கேள்விக்கு உடனடியாகப் பதில்

பழுவேற்காட்டை பற்றிய
அறிவியல் ஆவணங்கள்,
அறிக்கைகள்,
கொள்கைக் குறிப்பு,
ஆய்வறிக்கை,
புத்தகங்கள் மற்றும்
ஆன்லைன் தகவல்கள்
உட்பட ஏராளமான
இலக்கியங்கள் உள்ளன.

அளிக்காமல் இருக்கலாம். இது பெரும்பாலும் சுற்றுச்சூழல் கல்வியில் அல்லது விழிப்புணர்வு பிரச்சாரங்களின் போது நிகழ்கிறது. ஒரு கல்வியாளர், நம்பகமான ஆதாரங்கள் அல்லது நிபுணர் ஆலோசனைகள் மூலம் என்ன, ஏன் என்ற விதிமுறைகள் குறித்து துல்லியமாக இருக்க வேண்டும். மறுபுறம், ஒவ்வொரு விதிமுறைகளையும் நாம் கணக்கில் எடுத்துக் கொண்டால், இயற்கையின் அமைப்புகளில் துல்லியமான வரையறை இருக்காது. எவ்வாறாயினும், இயற்கையில் சூழலியலின் அடிப்படை அம்சங்களைப் பற்றிய அறிவின் இந்த அடிப்படை இல்லாமல், நமது புரிதலின் பெரும்பகுதி ஆதாரமற்றதாக இருக்கும், மேலும் எந்தவொரு இயற்கைக் கல்வி முயற்சியின் நோக்கத்தையும் புரிந்து கொள்வதற்கான அடிப்படைகள்

இல்லாததால் வெற்றியடையாது.

தீவிர ஆராய்ச்சியின் பகுதிகளாக இருந்தபோதிலும், கடலோர தடாகங்கள் சமீபகாலமாக அவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான பாரம்பரிய மற்றும் சமீபத்திய இலக்கியங்கள் அவற்றை வெறுமனே 'கழிமுகடுகள்' அல்லது 'அலைகள்' அல்லது 'கடலோர ஏரிகள்' என்று குறிப்பிடுகின்றன. எவ்வாறாயினும், கடலோர தடாகங்களின் தனித்துவமான பண்புகளின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பிடுவதற்கு ஒருவர் இந்த பெயரிடலை நெருக்கமாக ஆராய வேண்டும். பொதுவாக, ஏரிகள் கடலுடன் தொடர்பு இல்லாமல் தேங்கி நிற்கும் நீர்நிலைகளாகும், அதே சமயம் ஏரிகள் கடலுடனான ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இணைப்புகளால் வேறுபடுகின்றன அவற்றின் உப்புத்தன்மை மற்றும் அதன் மூலம் இத்தகைய அமைப்புகளில் காணப்படும் சுற்றுச்சூழல் சிக்கலானது. கடலோரக் குளம் மற்ற கடலோர ஏரிகள் மற்றும் முகத்துவாரங்களில் இருந்து வேறுபடுத்தப்படும் பண்புகள், சமீப காலங்களில் அதிக வேலை செய்யக்கூடிய வரையறைகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதற்கு முன்பு நீண்ட காலமாக விவாதமாகவே இருந்தது.

வழக்கமான கடலோரக் குளத்தின் பண்புகள், வகை II 'தடை முகத்துவாரங்கள்' மற்றும் வகை III 'உப்பு கரையோர ஏரிகள்' பற்றிய அவரது வரையறைகளின் கலவையாகத் தோன்றுகின்றன, இது அந்தந்த வகைகளில் நிலவும் அலை பரிமாற்றங்களின் தனிவு அல்லது இல்லாமையின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. இருப்பினும், கடலோரக் குளத்தை அடிப்படையில் ஒரு முகத்துவாரமாக வகைப்படுத்துவதற்கான பொதுவான கருத்து கேள்விக்குரியதாக இருந்தது. மேலும் விஞ்ஞானிகள் இந்த சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளின் பொதுவான தன்மை குறித்து வாதிட்டனர், எடுத்துக்காட்டாக, வில்லியம்ஸ் (1983) இன் கருத்துப்படி, 'கழிவாய் ஏரிகள்' நிரந்தரமாக திறந்த கடல் நுழைவாயில்களைக் கொண்ட சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளாகும், அதே நேரத்தில் 'கழிவாய் குளங்கள்' கொண்டிருந்தன. கடலுக்கு திறக்கப்பட்ட அல்லது தடைசெய்யப்பட்ட திறப்புகள். அவரது வரையறைகள் குளம் சுற்றுச்சூழலை வகைப்படுத்துவதற்கு இன்லெட் டைனமிக்ஸ் (inlet dynamics) ஆராய்வதன்

முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்தினாலும், நுழைவாயில் அம்சங்களின் பின்னணியில் 'ஏரி' மற்றும் 'லகூன்கள்' என்று குறிப்பிடப்படுவதால் பெயரிடல் ஏற்றுக்கொள்ளப்படவில்லை. நிக்சன் (1988) கரையோரக் குளங்களுக்குப் பிரத்தியேகத் தன்மையைக் கூறாமல், கடலோர சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளிலிருந்து நன்னீர் ஏரிகளின் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பை வேறுபடுத்திக் காட்ட, கலப்பு பண்புகளுடன் அலை ஆற்றலின் உறவைப் பயன்படுத்தினார்.

கடலோர தடாகங்களை விவரிக்க இதுவரை பயன்படுத்தப்பட்ட இயற்பியல் மற்றும் அலை பண்புகளைத் தவிர, புவியியல் மற்றும் இந்த சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளின் வேதியியல் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட மேம்பட்ட புரிதல் கடலோர குளம் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளின் தனித்துவத்தைப் பற்றிய நுண்ணறிவைக் கொண்டு வந்தது. கடலோரக் குளங்களின் மிகவும் செயல்பாட்டு மற்றும் வேலை செய்யக்கூடிய வரையறைகள் சமீபகாலங்களில் உருவாகியுள்ளன, கடல் அலைகள், கசியும் தடாகங்கள், மூச்சுத் திணறல் குளங்கள் மற்றும் தடைசெய்யப்பட்ட குளங்கள் மற்றும் சமீபத்தில், இடைவிடாமல் மூடப்பட்டது போன்ற இந்த சுற்றுச்சூழல் வகைகளுக்கு இடையில் வேறுபடுகின்றன. மற்றும் திறந்த தடாகங்கள். அத்தகைய இலக்கியங்களின் களஞ்சியத்தின் அடிப்படையில், பழுவேற்காட்டின் சுற்றுப்புறங்களை வரையறுப்பது எளிதாக இருக்க வேண்டும் என்று ஒருவர் எதிர்பார்க்கிறார். இருப்பினும், இது தோன்றும் அளவுக்கு நேரடியானதாகத் தெரியவில்லை.

கடந்த ஒரு நூற்றாண்டாக பழுவேற்காட்டை வகைப்படுத்தும் வெளியிடப்பட்ட அறிக்கைகள் அதற்கு ஒரு ஏரி (பெரும்பாலும்), முகத்துவாரம், குளம், உப்பு சதுப்பு நிலம், சதுப்பு நிலம் மற்றும் ஈரநிலம் என்று பலவிதமாக பெயரிட்டுள்ளன. தமிழ்நாடு மாநிலத்தில் உள்ள ஏரியின் தென் பகுதிக்கான பழைய தமிழ் பெயர் 'பழுவேற்காடு', அதாவது, 'சதுப்புநில காடு', ஆந்திரப் பிரதேச மாநிலத்தின் வட பகுதிகளில் பிரபலமான பெயர் 'பிரளயா' காவேரி' (சமலா வெங்கட ரமேஷ் தனது 'பிரளய காவேரி காதலு', 2011 என்ற புத்தகத்தில் விவரித்தது) இது கரைகளை மூழ்கடிக்கும் திறன் கொண்ட ஒரு பெரிய, வெள்ளத்தால் பாதிக்கப்படக்கூடிய நதி (காவேரி) என வரையறுக்க விரும்புகிறது.

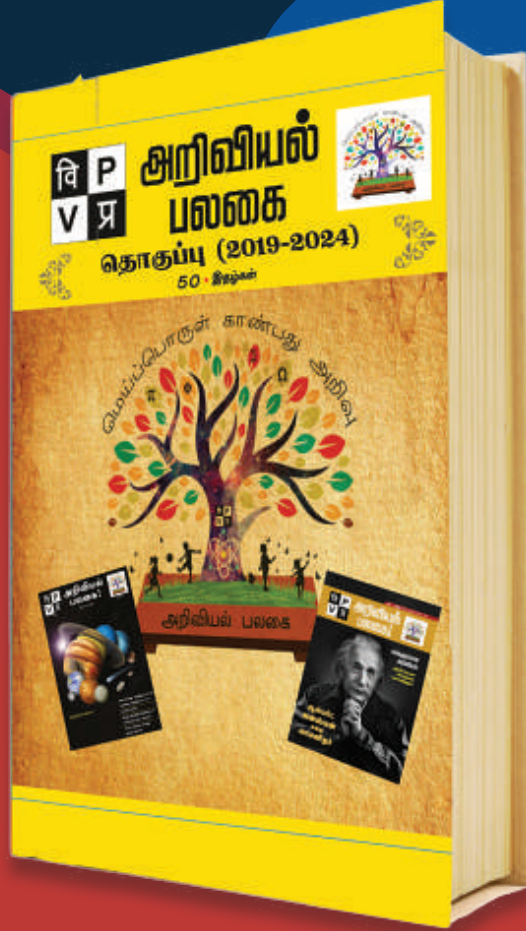
50

இதழ்கள்

தொகுப்பு
(2019-2024)

1300
பக்கங்கள்

350
அறிவியல்
கட்டுரைகள்



~~₹ 2500~~

₹ 1800